
DIPLOMARBEIT

Herr
Gerhard Mayerhofer

**Der Beitrag von
Unified Communications zur
Optimierung von Kosten und
Ressourcen**

Mittweida, 2015

Diplomarbeit

Der Beitrag von Unified Communications zur Optimierung von Kosten und Ressourcen

Autor:

Herr

Gerhard Mayerhofer

Studiengang:

Wirtschaftsingenieurwesen

Seminargruppe:

Kw09w2VA

Erstprüfer:

Prof. Dr. rer. oec. Johannes N. Stelling

Zweitprüfer:

Prof. Dr. Andreas Hollidt

Einreichung:

08.2015

Verteidigung/Bewertung:

DI FH THESIS

The contribution of unified communications to optimize costs and resources in companies

author:

Mr.

Gerhard Mayerhofer

course of studies:

Wirtschaftsingenieurwesen

seminar group:

Kw09w2VA

first examiner:

Prof. Dr. rer. oec. Johannes N. Stelling

second examiner:

Prof. Dr. Andreas Hollidt

submission:

08.2015

defence/ evaluation:

Bibliografische Beschreibung:

Mayerhofer Gerhard:

Der Beitrag von Unified Communications zur Optimierung von Kosten und Ressourcen in Unternehmen. - 2015. - 2, 60, 0 S.

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Diplomarbeit, 2015

Referat:

Die Arbeit beleuchtet den Beitrag von Unified Communications zur Optimierung von Kosten und Ressourcen in Unternehmen.

Zunächst wird Unified Communications allgemein beschrieben und auf die technischen Grundlagen und Voraussetzungen eingegangen. Dabei wird auch im Detail auf die einzelnen Module von Unified Communications eingegangen.

Danach werden Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnungen und deren Problematik in Bezug auf Unified Communications betrachtet.

Anschließend wird die Kosten- und Ressourcenoptimierung am Beispiel eines österreichischen Klein- und Mittelunternehmens dargestellt.

Inhalt

Inhalt I

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung.....	7
2 Unified Communications	8
2.1 <i>Definition</i>	8
2.2 <i>Theoretische Grundlagen.....</i>	10
2.2.1 Kommunikation	10
2.2.2 Kommunikationssysteme.....	12
2.2.3 IP-Telefonie.....	14
2.2.4 Voice over IP (VoIP).....	15
2.3 <i>Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung.....</i>	22
2.4 <i>Die Module von UC</i>	25
2.4.1 IP – Infrastruktur.....	26
2.4.2 Kommunikationsmedien	26
2.4.3 Medienintegration.....	27
2.4.4 Präsenzanzeige.....	29
2.4.5 Collaboration	30
2.4.6 Kontextintegration	30
2.4.7 Zusammenfassung.....	32
2.5 <i>Betriebsmodelle.....</i>	34
2.5.1 Eigenbetrieb	34
2.5.2 Managed Service	35
2.5.3 UC-as-a-Service.....	35
3 Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung	36
3.1 <i>Wirtschaftlichkeitskriterien.....</i>	36
3.2 <i>Problematik bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse von Kommunikationssystemen.....</i>	38

3.3	<i>Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung</i>	39
3.3.1	Eindimensionale Methoden	40
3.3.2	Mehrdimensionale Methoden	43
3.4	<i>Methoden zur Quantifizierung des Nutzens von UC</i>	45
3.4.1	Der Lean Management Ansatz und seine Merkmale	46
3.4.2	Die Wirkungskette zur Quantifizierung des Nutzens	48
4	Optimierung von Kosten und Ressourcen	51
4.1	<i>Reduzierung der Ausgaben</i>	51
4.1.1	Reduzieren von Reisespesen	52
4.1.2	Reduzieren der Gebühren für Konferenzdienste	54
4.1.3	Reduzieren der Gebühren für Festnetz- und Mobiltelefone	55
4.1.4	Reduzieren der Kosten für Einrichtungen	57
4.2	<i>Optimierung der Kommunikationsinfrastruktur</i>	58
4.2.1	Zusammenführen der Kommunikationssysteme	58
4.2.2	Zusammenführen der Messagingsysteme und Optimieren der Kommunikationsinfrastruktur – Verwaltung	59
4.3	<i>Nutzen des Humankapitals und Managen von Risiken</i>	61
4.3.1	Optimierung von Prozessen und Zusammenarbeit	61
4.3.2	Vereinfachen der Sicherheit und Verbessern des Schutzes	63
4.3.3	Vereinfachen der Unternehmensführung und Kompatibilität	64
5	Zusammenfassung	66
Literatur	67
Selbstständigkeitserklärung	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: UC Integration in Unternehmenstechnologien in Anlehnung an Berlecon Research (2008)

Abbildung 2: Nachrichtenquadrat in Anlehnung an Schulz von Thun, 2011

Abbildung 3: Beispiel für interpersonale Kommunikation

Abbildung 4: Kommunikationsweg bei VoIP

Abbildung 5: Das von Alec Reeves vorgestellte PCM Verfahren

Abbildung 6: Sammelstandard H.323 (nach ITU Standard)

Abbildung 7: ITU-T H.323 Terminal Equipment

Abbildung 8: SIP Session

Abbildung 9: Vorteile von UC-Lösungen

Abbildung 10: Zusammenhang technischer Hilfsmittel, organisatorischer Veränderung

Abbildung 11a (links): Softphone, Messaging Client auf Smartphone

Abbildung 11b (rechts): Messaging Client auf Smartphone

Abbildung 12: Integration von Präsenz und Telefonie in MS Office

Abbildung 13: Zielorientierter Wirtschaftlichkeitsbegriff

Abbildung 14: Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Abbildung 15: Vorgehensweise der Nutzwertanalyse

Abbildung 16: Wirkungskette UCC

Abbildung 17: Nutzenkategorien eines UCC – Systems

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: In der Praxis häufig verwendete Voice Codecs

Tabelle 2: Überblick über die UC Module in Anlehnung an Riemer / Taing (2009)

Tabelle 3: Verschwendungsarten in der IT

Tabelle 4: Einsparkategorien und UC Applikationen

Abkürzungsverzeichnis

AD	Active Directory
A/D	Analog/Digital
ARPA	Advanced Research Projects Agency
BYOD	Bring your own device
CRM	Customer Relationship Management
DARPA	Defensy Advanced Research Projects Agency
ERP	Enterprise Resource Planning
FTP	File Transfer Protocol
GUI	Graphical User Interface
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IP	Internet Protokoll
IT	Informations Technologie
ITU	International Telecommunication Union
MCU	Multipoint Control Unit
PCM	Pulse Code Modulation
PSTN	Private Switched Telecom Network
QoS	Quality of Service
RTP	Real Time Protocol
SCM	Supply Chain Management
SCN	(Public) switched network
SIP	Session Initiation Protocol
SLA	Service Level Agreement
SNR	Single Number Reach
TCP	Transmission Control Protocol
UC	Unified Communications

URI	Uniform Resource Identifier
ViKo	Video Konferenz System
VOIP	Voice over IP
WAN	Wide area network
WLAN	Wireless local area network
kbps	Kilo Bits per Second
ms	Millisekunden

1 Einleitung

Unternehmen stehen heute vor vielfältigen Herausforderungen. Die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft bietet zwar neue Marktchancen, gleichzeitig führt das aber zu einem höheren Wettbewerbsdruck. Um sich gegen die Mitbewerber behaupten zu können, müssen sich die Unternehmen bezüglich Flexibilität und der Verfügbarkeit von Produkten und Dienstleistungen, was sowohl Time to Market als auch Produktzyklen betrifft, stetig verbessern. Unternehmen erzielen Wettbewerbsvorteile, indem sie ihre Geschäftsprozesse an die Kundenbedürfnisse anpassen und effizient gestalten.

Die Mitarbeiter in Unternehmen erhalten heute täglich eine Vielzahl an Informationen über unterschiedliche Kommunikationskanäle. Waren vor einigen Jahren noch Festnetztelefon und Fax die primären Medien, so werden diese heute von Handy, E-Mail, SMS, WhatsApp, Sozialen Netzwerken und Videokonferenzen fast verdrängt.

Oft ist nicht klar, über welche Kommunikationskanäle der Mitarbeiter am besten zu erreichen ist. Im schlechtesten Fall kommt überhaupt keine Kommunikation zu Stande. Es entstehen Kommunikationsbarrieren und unnötige Wartezeiten, die zu höheren Kosten und Wettbewerbsnachteilen führen können. Eine Studie aus dem Jahr 2009 hat gezeigt, dass Unternehmen mit durchschnittlich 100 Mitarbeitern durch diese Kommunikationsschwachstellen etwa 390.000 Euro jährlich einbüßen können.¹ Eine Reduzierung dieser Schwachstellen kann durch die Vereinheitlichung der Kommunikationsinfrastruktur erreicht werden. Diese vereinheitlichte Kommunikation (engl. Unified Communications) eröffnet neue Chancen und Möglichkeiten, die Kommunikationsstruktur in Unternehmen effizienter zu gestalten und die Prozesse zu optimieren. Die Mobilität und Erreichbarkeit der Mitarbeiter wird gesteigert, Kosten können gesenkt werden und die Kundenzufriedenheit steigt. Die UC Funktionen können in vorhandene Systeme, wie Customer Relationship Management (CRM)- und Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme integriert werden, um Arbeitsabläufe zu vereinfachen.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird das Thema Unified Communications zur Optimierung von Kosten und Ressourcen in Unternehmen näher betrachtet. Des Weiteren wird das Konzept, dem Unified Communication zu Grunde liegt, sowie verwendete Techniken und Betriebsformen erläutert.

¹ Vgl. Bilderbeck / Bieler (2007), S.1.f.

2 Unified Communications

Heutige Unternehmen sind meist auf mehrere Standorte verteilt. Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit der örtlich verteilten Zusammenarbeit. Jedem Mitarbeiter stehen die verschiedensten Kommunikationsmittel zur Verfügung und die aktuelle Entwicklung zeigt, dass sich deren Umfang noch weiter erhöhen wird. Untersuchungen aus den USA zeigen, dass ein Knowledge Worker im Durchschnitt fast 100 Nachrichten pro Tag an bis zu sieben unterschiedlichen Orten empfängt und dabei 40 Prozent der Arbeitszeit nicht vor dem PC verbringt.²

*Moderne Wissensarbeit zeichnet sich durch einen intensiven Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sowie durch eine kommunikations- und interaktionsbasierte (sozial vernetzte) Arbeitsweise aus.*³

Dazu ist es notwendig, dass die Kommunikationsinfrastruktur in der Lage ist, die relevanten Arbeitsprozesse an jedem Ort und zu jeder Zeit zu unterstützen. Neben den individuellen Aufgaben müssen auch gruppenspezifische Tätigkeiten, wie Abstimmungsprozesse oder Meetings möglich sein.

Wurde früher darauf geachtet, dass alle Anwender möglichst die gleichen Geräte hatten, um den Verwaltungsaufwand tunlichst gering zu halten, so geht der Trend derzeit Richtung „Bring your own device (BYOD)“. Jeder Mitarbeiter darf mit dem Gerät arbeiten, das er für das geeignetste hält und bringt dieses zum Teil auch aus seinem Privatbesitz mit. Hierbei ist es notwendig, trotz hoher Komplexität bei der Verwaltung der Geräte, eine möglichst einheitliche und einfache Lösung zu finden. Egal auf welchem Gerät gearbeitet wird, egal welches Gerät von einem Administrator verwaltet wird, das „look and feel“ sollte immer gleich sein.

2.1 Definition

Unified Communications (UC) ist ein Ansatz, um die Vielfältigkeit moderner Kommunikationstechniken zusammenzuführen. Es geht dabei darum die unterschiedlichen Telekommunikationsdienste wie E-Mail, Unified Messaging (UM), Telefon, Handy, Voice-Mail, Instant Messaging (IM), Videokonferenzen und andere Dienste unter einer Nutzeroberfläche

² Vgl. Wolff, 2008

³ IT Wissen, Das große Online Lexikon für Informationstechnologie

zu koordinieren, damit der Anwender sie effizienter nutzen kann. Die vielfältigen Unterschiede in den Endgeräten und Diensten zeigt sich in unterschiedlichen Adressdateien, Telefonverzeichnissen und Anwendungsprogrammen. ⁴

Übersetzt man den Begriff Unified Communications wortwörtlich, so bedeutet dieser „einheitliche oder vereinheitlichte Kommunikation“. Ein Beispiel wäre, dass der Anrufer bereits auf Grund seiner Nummer identifiziert wird. Der Angerufene kann ihn bereits mit seinem Namen begrüßen, bevor sich dieser noch vorgestellt hat. Über die Anruferidentifikation werden auch gleich alle relevanten Kundendaten aus dem CRM geholt und graphisch dargestellt. Lieferstatus oder Rechnungsinformationen können somit direkt ohne zeitaufwendige Kundensuche abgerufen werden. Um dem Anrufer seine Fragen besser beantworten zu können, wird das Medium Video zugeschaltet, und ein Mitarbeiter aus der Technik (Verfügbarkeit wurde über den Presence Status geprüft) hinzugeholt. Der Techniker kann dem Kunden das Ersatzteil zeigen und den Einbau demonstrieren. Zu guter Letzt wird noch die Einbauanleitung direkt auf das Display des Kunden geschickt, wo er die Möglichkeit erhält, diese für später lokal abzuspeichern. Um dieses Szenario realisieren zu können, ist es notwendig, dass UC in alle Bereiche (siehe Abbildung 1) des Unternehmens integriert wird.

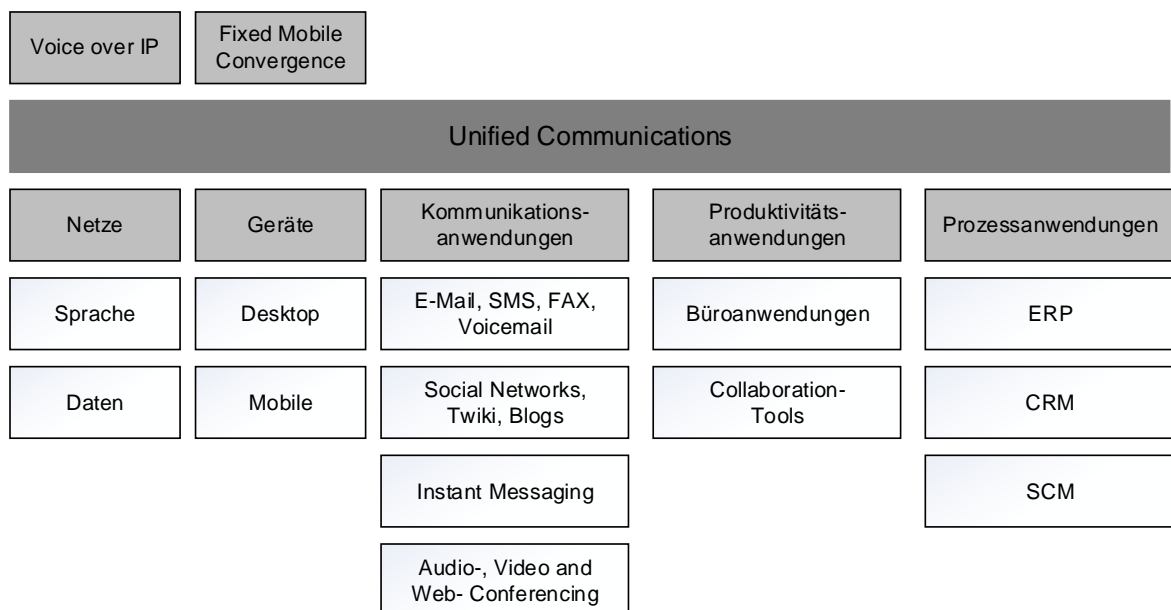


Abbildung 1: UC Integration in Unternehmenstechnologien in Anlehnung an Berlecon Research (2008) ⁵

⁴ Fraunhofer-Institut, Innovationsoffensive Office 21 Forschungsphase 2014-2016, S.22

⁵ Vgl. Berlecon Research (2008) S. 5

Für den weiteren Verlauf der Arbeit, bedarf es zunächst einer näheren Erläuterung der theoretischen Grundlagen für die benötigten Techniken im Bereich UC.

2.2 Theoretische Grundlagen

Bei den Grundlagen wird schwerpunktmäßig auf die Teilbereiche eingegangen, die laut den führenden Herstellern wie Cisco, Avaya, Microsoft, für die heutigen Kommunikationsanforderungen notwendig sind.

2.2.1 Kommunikation

Kommunikation ist ein Prozess,

- innerhalb dessen ein Kommunikator (Sender) eine Botschaft,
- welche in sprachliche oder nicht sprachliche Zeichen verschlüsselt wird,
- über spezifische Kommunikationskanäle
- an einen Kommunikanten (Empfänger) sendet,
- der diese Botschaft entschlüsselt. ⁶

Aus dieser Definition leitet sich bereits ab, dass bei der Kommunikation viele Faktoren mitspielen.

- Was will der Sender übermitteln und wie tut er das
- Wie wird sein Nachrichteninhalt über die gewählten Kommunikationskanäle übertragen und was geht dabei an Nachrichtengehalt verloren
- Was und wie versteht der Empfänger die Nachricht und wie interpretiert er diese

Zur Veranschaulichung hat Schulz von Thun das Kommunikationsquadrat oder auch Nachrichtenquadrat entwickelt, welches diese Faktoren in Beziehung zueinander setzt. (vergleiche Abbildung 2 auf der Folgeseite)

Wenn ich als Mensch kommuniziere, bin ich auf unterschiedlichste Weise wirksam. Laut Schulz von Thun enthält jede Äußerung vier Botschaften gleichzeitig:

- Eine Sachinformation (worüber ich informiere)
- Eine Selbstkundgabe (was ich von mir zu erkennen gebe)
- Einen Beziehungshinweis (was ich von dir halte und wie ich zu dir stehe)
- Einen Appell (was ich bei dir erreichen möchte) ⁷

⁶ Vgl. TUHH, Seminar „Führung und Kommunikation“

⁷ Vgl. Friedemann, Miteinander reden 1 (2011), S. 28ff

Ausgehend von dieser Erkenntnis hat Schulz von Thun 1981 die vier Seiten einer Nachricht als Quadrat dargestellt. *Sowohl Sender als auch Empfänger sind für die Qualität der Kommunikation verantwortlich, wobei die unmissverständliche Kommunikation der Idealfall ist und nicht die Regel.* ⁸

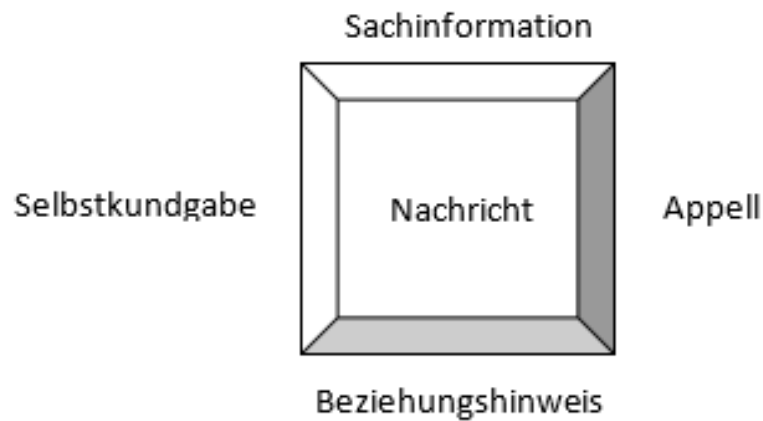


Abbildung 2: Nachrichtenquadrat in Anlehnung an Schulz von Thun ⁹

Beim Anblick des Quadrates sind sofort drei Dinge ersichtlich:

1. Die Klarheit der Kommunikation ist eine vierdimensionale Angelegenheit
2. In einer Nachricht sind viele Botschaften gleichzeitig enthalten, die sich um das Quadrat herumgruppieren
3. Die Seiten des Quadrats sind gleich lang, womit Schulz von Thun die These vertritt, dass alle vier Aspekte als gleichrangig anzusehen sind. ¹⁰

Aufbauend auf diese Theorie zeigt sich, dass es bei modernen Kommunikationssystemen erforderlich ist, neben der reinen Sachinformation auch die drei anderen Aspekte zu übertragen, um ein ganzheitliches Bild zu bekommen.

⁸ Vgl. Schulz von Thun Institut für Kommunikation, 2015

⁹ Eigene Abbildung in Anlehnung an Schulz von Thun, 2011

¹⁰ Vgl. Schulz von Thun, Miteinander reden 1, 2011, S. 16ff

2.2.2 Kommunikationssysteme

Kommunikationssystem ist zu einem zentralen Begriff geworden, dessen Definition uneinheitlich ist. Im Allgemeinen versteht man unter Kommunikationssystemen eine Infrastruktur, die den Austausch von Informationen zwischen einer Quelle, von der die Information ausgeht und einer oder mehreren Senken, welche diese empfangen.¹¹

Kommunikationssysteme können für unidirektionale oder bidirektionale Kommunikation ausgelegt sein. Ein Beispiel für die unidirektionale Kommunikation, bei der es eine Quelle und sehr viele Senken gibt, ist der Rundfunk. Die Quelle ist der Radiosender und die Senken sind die Zuhörer an den Empfängern. Eine moderne Form der unidirektionalen Kommunikation ist Twitter. Es gibt wiederum einen Sender und Millionen Follower, die die geposteten Nachrichten empfangen. Wenn die Kommunikationsrichtung hingegen wie beim CB Funk wechselt, oder die Teilnehmer gleichzeitig als Quelle und Senke auftreten, wie bei der Telefonie, so handelt es sich um bidirektionale Kommunikation.

Bei den Kommunikationsteilnehmern kann es sich sowohl um Menschen als auch Maschinen handeln, womit folgende Kommunikationsformen auftreten:

- Interpersonale Kommunikation zwischen Menschen
- Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen
- Kommunikation zwischen Maschinen

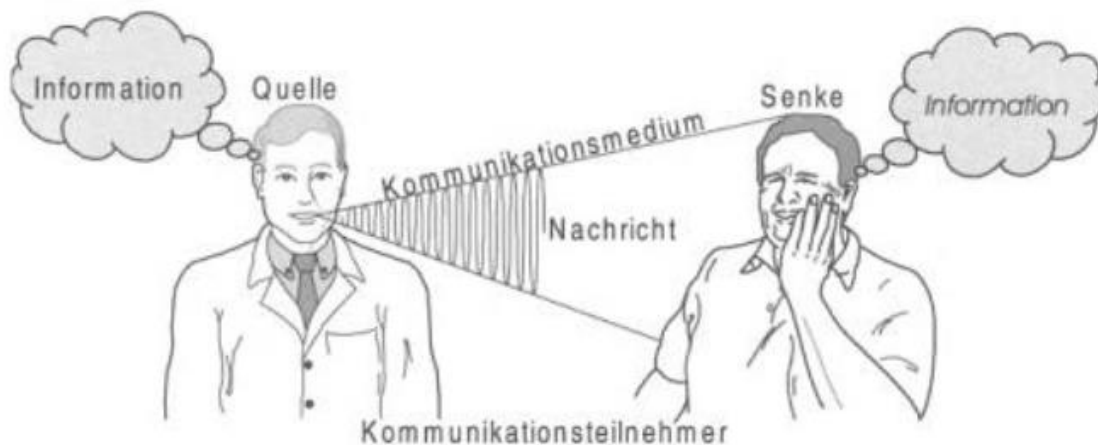


Abbildung 3: Beispiel für interpersonale Kommunikation¹²

¹¹ Häckelmann, Petzold, Strahnger, Kommunikationssystem: Technik und Anwendung (2000), S. 16ff

¹² Häckelmann, Petzold, Strahnger, Kommunikationssystem: Technik und Anwendung (2000), S. 3

Das Kommunikationsmedium dient als Transportmedium der zu übermittelnden Informationen. Die Beschaffenheit wird durch die Entfernung der Beteiligten zueinander vorgegeben, als auch von der Art der Informationen (Bilder, Sprache, Text, Daten, etc.), die ausgetauscht werden sollen.

Zentraler Bestandteil eines Kommunikationssystems ist ein Kommunikationsnetz, das zwischen den angeschlossenen Endgeräten einen Übertragungsweg zur Verfügung stellt. Die Eigenschaften und Möglichkeiten von Kommunikationsnetzen werden im Wesentlichen von den verwendeten Übertragungsmedien (Luft, Kupfer, Glas) und Übertragungsverfahren bestimmt. Dabei ist es von essentieller Bedeutung, welche Funktionen und Kommunikationsformen unterstützt werden sollen. Für die Sprachkommunikation über große Entfernungen ist eine unterbrechungsfreie Verbindung mit guter Sprachqualität (geringes Rauschen ¹³ und Dämpfung ¹⁴) notwendig. Werden Daten übertragen, so sind hier sichere Übertragungswege und hohe Geschwindigkeit gefordert. Deshalb gab es auch historisch die Unterscheidung in Telekommunikationsnetze und Datennetze.

In der modernen Kommunikationstechnik ist diese Unterscheidung nicht mehr gegeben. Sprache und Daten werden über die gleichen Kommunikationsmedien übertragen und bilden die Grundlage für Unified Communications. Im Europäischen Telekommunikationsgesetz ist unter §3 Nr.27 folgende Definition zu finden:

Telekommunikationsnetz ist die Gesamtheit von Übertragungssystemen und gegebenenfalls Vermittlungs- und Leitwerkeinrichtungen sowie anderweitigen Ressourcen, die die Übertragung von Signalen über Kabel, Funk, optische und andere elektromagnetische Einrichtungen ermöglichen, einschließlich Satellitennetzen, festen und mobilen terrestrischen Netzen, Stromleitungssystemen, soweit sie zur Signalübertragung genutzt werden, Netzen für Hör- und Fernsehfunk sowie Kabelfernsehtetzen, unabhängig von der Art der übertragenen Information. ¹⁵

¹³ Auf Kommunikationsmedien treten immer Störsignale auf, die als Rauschen bezeichnet werden und auch als solches, ab einem bestimmten Pegel, zu hören sind.

¹⁴ Durch die physikalischen Eigenschaften des Übertragungsweges wird das Nutzsignal in Abhängigkeit von der Entfernung immer geringer.

¹⁵ Deutsches Telekommunikationsgesetz §3 Nr.27

2.2.3 IP-Telefonie

Im Zuge des Kalten Krieges gab das Department of Defense (DOD) einen Forschungsauftrag an die Advanced Research Project Agency, um ein Kommunikationsnetz zu entwickeln, dass selbst gegenüber nuklearen Angriffen weitestgehend unempfindlich sein sollte.¹⁶ 1969 wurde von verschiedenen Universitäten ein experimentelles Netz, das ARPA Netz in Betrieb genommen. Mit dessen Wachstum wurde schnell klar, dass die bestehenden Netzmechanismen nicht ausreichen und das Transmission Control Protocol (TCP) wurde entwickelt, welches erweitert um Internet Protokolle (IP) den Protokoll Standard TCP/IP ergab. Spricht man heute vom Internet, so ist ein Zusammenschluss vieler Datennetze gemeint, die die Protocol Suite TCP/IP gemeinsam haben und durch deren Verbund sich ein weltumspannendes Netz ergibt.

Bei der IP Telefonie wird der Nutzinhalt (Sprache) mittels des TCP/IP Protokolls über das Internet übertragen. Diese Methode der Datenübertragung erfordert zwei essentielle Schritte:

1. Die analoge Sprache muss in digitale Daten mittels einer Codierung und von digitalen Daten in analoge Sprache mittels Decodierung umgewandelt werden.
2. Umwandlung der digitalisierten Daten in IP- Übertragungspakete.

In der Literatur findet man für das Themengebiet Sprachübertragung über IP zwei gebräuchliche Synonyme, die aber unterschiedliche Bedeutungen haben:

- *Internet Telefonie* ist die Übermittlung der Sprache über das Internet. Auf Grund der Eigenschaften des Internets gibt es keine Qualitätsgarantien. Eine Verbindung muss nicht zustande kommen und die Qualität ist stark von der Auslastung der Knotenpunkte und Teilstrecken im Internet abhängig.¹⁷
- Voice over IP (VoIP) ist eine Form der IP Telefonie bei der Telefongespräche über ein TCP/IP basierendes Netzwerk übertragen werden, wobei die benutzten Kommunikationswege einer strengen Quality of Service (QoS) unterliegen.¹⁸

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird beim Terminus IP Telefonie nur mehr von Voice over IP mit gesicherter QoS ausgegangen.

¹⁶ Vgl. Held, TCP/IP Professional Reference Guide, 2001, S.26f

¹⁷ Vgl. Keys, Internet Management , 2000, S. 589f

¹⁸ Vgl. Xiao, QOS An Internet Service model Perspective , 2008, S. 18ff

2.2.4 Voice over IP (VoIP)

Bei Voice over IP spricht man von qualitätsgesicherter Sprachübertragung welche bei der IP-Telefonie eingesetzt wird.

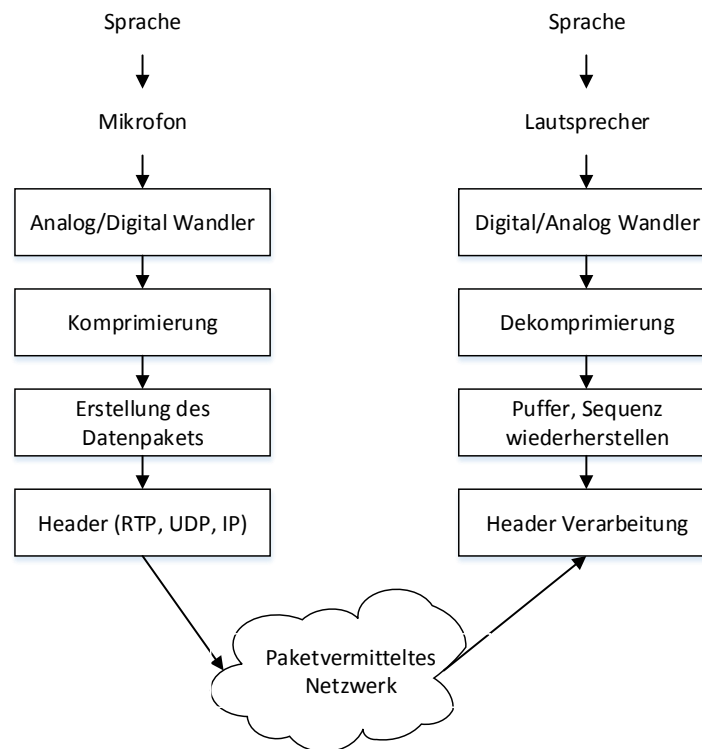


Abbildung 4: Kommunikationsweg bei VoIP ¹⁹

Wie in Abbildung 4 dargestellt, werden bei der Übermittlung der Sprachdaten die zu übermittelnden Signale mittels eines Eingabegerätes (Mikrofon) aufgenommen und mit Hilfe eines Analog – Digital Wandlers (A/D Wandler) digitalisiert. Zur Digitalisierung werden standardisierte Verfahren (Codecs) verwendet, die es dem Empfänger ermöglichen, das Signal wieder in Sprache umzuwandeln.

Der älteste Voice Codec ist der ITU-T- Standard G711 / PCM – Pulse Code Modulation, welcher von Alec Reeves ²⁰ entwickelt wurde. 1965 wurde das Verfahren von der *International Telecommunication Union* (ITU) als Standard übernommen. ²¹

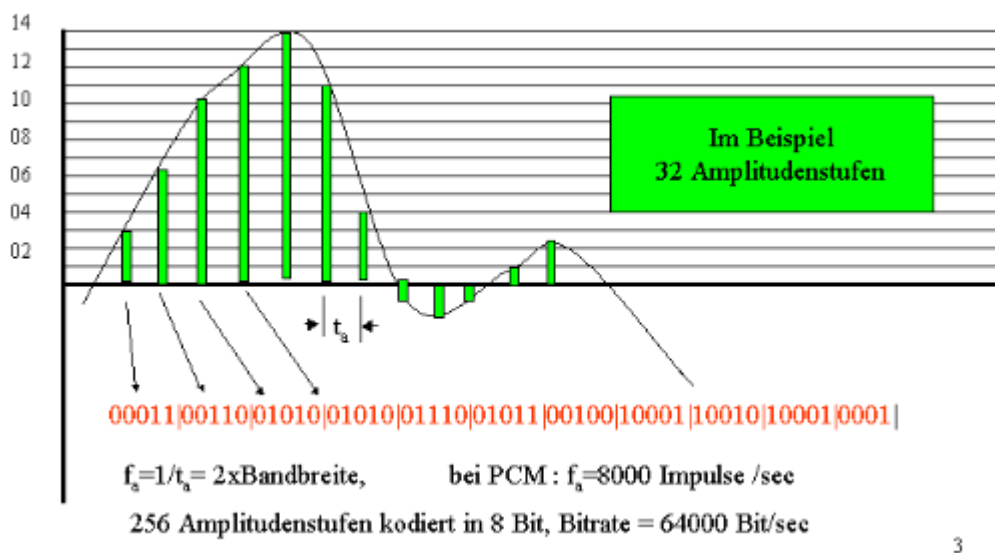
Bei dieser Modulationsart wird ein analoges Eingangssignal mit einer Sample Rate, die doppelt so hoch ist wie die Frequenzbandbreite des zu kodierenden Signals, abgetastet.

¹⁹ Eigene Abbildung

²⁰ Vgl. Chapuis, Joel, 100 years of Telephone Switching , 2003, S. 293

²¹ Vgl. Dong, Network Dictionary , 2007, S. 208

Da bei Telefonie nur die Sprache interessant ist und es für optimale Verständlichkeit reicht, wenn der Frequenzbereich von 300 Hz bis 3,4 kHz übertragen wird, wird die Amplitude des Eingangssignal 8000 mal pro Sekunde gemessen und der Messwert mit 8 Bit dargestellt. Damit können $2^8 = 256$ Amplitudenstufen dargestellt werden. Somit ergibt sich eine Datenrate von 64 kBit/s, um die in dieser Form kodierten Daten in Echtzeit übertragen zu können, was in Abbildung 5 dargestellt ist.



3

Abbildung 5: Das von Alec Reeves vorgestellte PCM Verfahren ²²

Bis heute werden immer weitere Codecs entwickelt, um einerseits die Sprache in immer höherer Qualität übertragen zu können, oder andererseits die benötigte Bandbreite immer weiter zu optimieren.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die heute gebräuchlichsten Codecs mit der benötigten Bandbreite und einer Bewertung der Sprachqualität. Die Auswahl des Codecs erfolgt nach den Anforderungen an die Qualität (ISDN oder High Definition) und/oder nach der zur Verfügung stehenden Bandbreite.

²² Göller, Der ISDN Kanal, 2000, S. 2

Codec	Name/Bezeichnung	Bandbreite	Sprachqualität
G.711	Pulse Code Modulation (PCM)	56 oder 64 kbit/s	ISDN
G.722	Adaptive Multi-Rate (AMR)	48 bis 64 kBit/s	ISDN
G.722.2	Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB)	1,75 bis 24 kBit/s	HD-Voice
G.723.1	Multiple Maximum Likelihood Quantization (MP-MLQ)	5,6 - 6,3 kBit/s	gut
G.723	Algebraic Code Excited Linear Prediction (A-CELP)	5,3 kBit/s	
G.726	Adaptive Differential Pulse Code Modulation (AD-PCM)	16 - 40 kBit/s	Mobilfunk
G.728	Low Delay Code Excited Linear Prediction (LD-CELP)	16 kBit/s	in etwa ISDN
G.729	Conjugate Structure Algebraic Code Excited Linear Prediction (CSA-CELP)	8 kBit/s	
G.729A	Conjugate Structure Algebraic Code Excited Linear Prediction (CSA-CELP)	8 kBit/s	
GSM		13 kBit/s	
iLBC	internet Low Bitrate Codec	15 kBit/s	
LPC10	Linear Predictive Coding	2,4 kBit/s	

Tabelle 1: In der Praxis häufig verwendete Voice Codecs

Jedes Telefonat, ob traditionell oder IP, kann in die drei Vorgänge Verbindungsaufbau, Übertragung der Sprache und Verbindungsabbau unterteilt werden. Der Verbindungsauf- und -abbau erfolgt über standardisierte oder proprietäre Signalisierungsprotokolle. In dieser Arbeit werden nur die beiden Standards H.323 und SIP näher betrachtet, welche bei VoIP unter anderem zum Einsatz kommen. Daneben gibt es noch eine Reihe von proprietären Protokollen wie Skype.

Standard H.323: H.323 definiert die Grundlagen, für die Audio- , Video- , und Datenkommunikation über IP basierende Netzwerke. Der Standard wurde 1996 von der ITU unter dem Titel „Packet based Multimedia Communications Systems“²³ veröffentlicht. Betrachtet man den Standard genauer so fällt auf, dass dieser aus einer Sammlung von Protokollen und Substandards besteht. Die nachfolgende Grafik gibt einen schematischen Überblick über den Inhalt von H.323.

²³ Vgl. ITU, H.323 Packet based multimedia communications systems

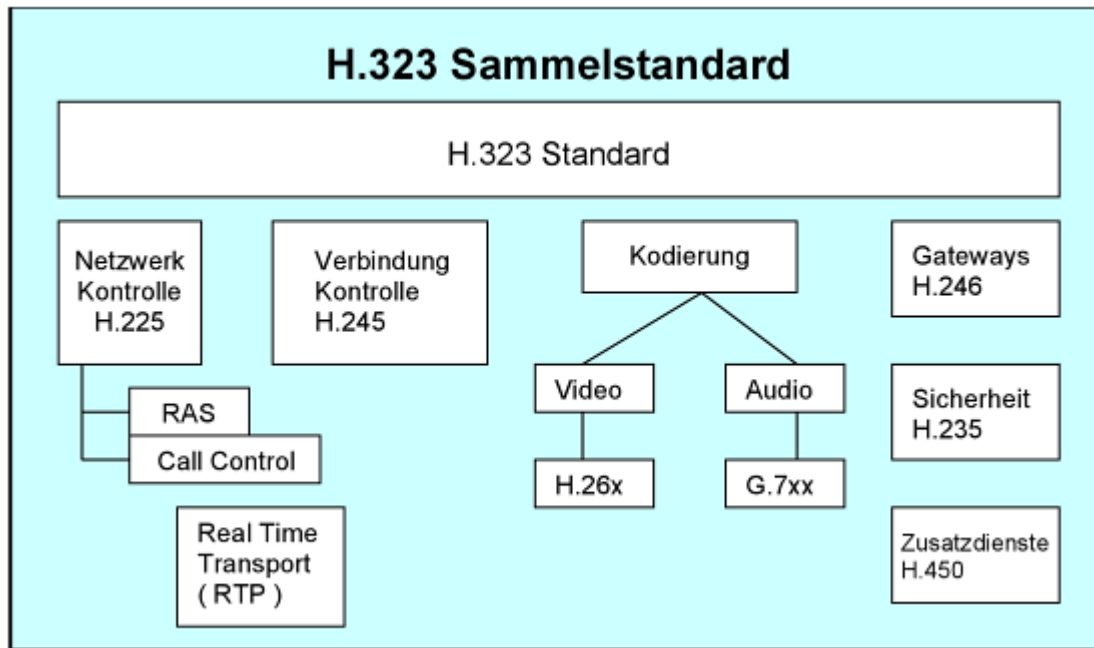


Abbildung 6: Sammelstandard H.323 (nach ITU Standard) ²⁴

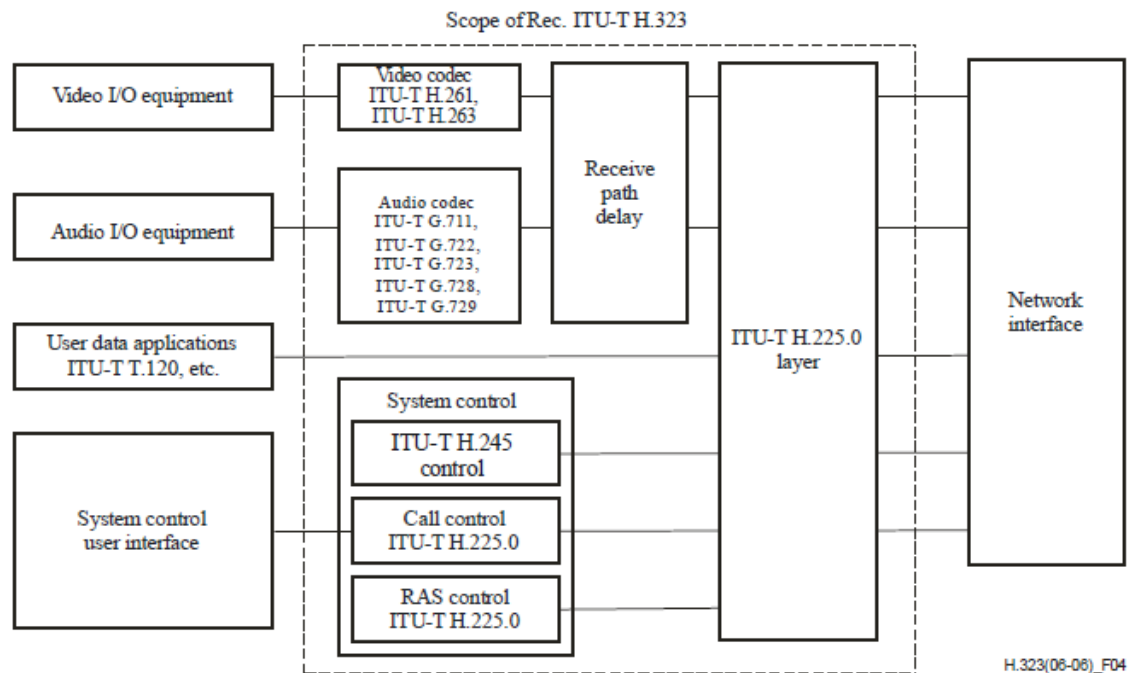
Im Standard H.323 ist ein Kommunikationssystem mit vier Hauptelementen definiert:

- Terminals
- Gateways
- Gatekeeper
- Multipoint Control Units (MCU)

Als Terminal wird ein multimedialer Endpunkt bezeichnet, der über das Netzwerk kommuniziert. Ein Terminal kann ein IP Telefon oder auch ein Computer mit Softphone oder ein Video Endpunkt sein. Laut Standard sollten alle H.323 Terminals eine System Control Unit, ein Netzwerk Interface und eine Audio Code Komponente haben. Die Video Komponente und Data Komponente sind optional.

Die Abbildung 7 im Anschluss zeigt ein Beispiel eines H.323 Terminals nach ITU-T.

²⁴ Vgl. Reichardt, Einführung von IP-Telefonie (Voice over IP) in einem mittelständischen Unternehmen, 2004, S. 18

Abbildung 7: ITU-T H.323 Terminal Equipment ²⁵

Das Gateway hat die Aufgabe zwischen unterschiedlichen Übertragungstechniken zu konvertieren. Es übernimmt den Rufaufbau, Rufabbau und die Umsetzung zwischen Packet switched Network (IP) und Switched Circuit Network (SCN), wie es in der traditionellen Telefonie verwendet wird (jedes Gespräch benötigt eine End to End geschaltete, dezidierte Leitung).

Der Gatekeeper ist optional im H.323 Network. Er übernimmt im wesentlichen die Aufgaben des Call Control (Verbindungsauf- und -abbau), der Adress Translation, der Admission Control (Einhaltung der vergebenen Berechtigungen) und der Bandwith Control (wie viele Verbindungen dürfen über eine Leitung, ohne dass die Qualität leidet).

Die MCU stellt Ressourcen zur Verfügung, damit drei oder mehr Endpunkte in einer Multipoint Konferenz teilnehmen können. Die MCU kann auch Teil eines Endpunkts, eines Gateways oder des Gatekeepers sein.

Session Initiation Protocol (SIP) ²⁶: Der modernere Session Initiation Protocol Standard dient der Übermittlung von Signalisierungsnachrichten für die Etablierung von Kommunikationsbeziehungen („Sessions“) in den Bereichen VoIP bzw. allgemein

²⁵ Vgl. ITU, H323 Packet based multimedia communications systems, S. 15

²⁶ Vgl. IETF, RFC3261

„Multimedia over IP“. ²⁷ Sämtliche Medienformen innerhalb der Session sowie die zur Codierung und Decodierung notwendigen Informationen werden mit SIP Nachrichten übertragen, ebenso wie Teilnehmer- und Signalisierungsinformationen. SIP bedient sich nur sehr weniger zusätzlicher Protokolle und bildet die komplette Kommunikationsbasis für den Sessionauf- und -abbau als auch der Sessionsteuerung. Im Vergleich zur H.323 Protokollsammlung hat es den Vorteil, dass es einfach zu handhaben und zu erweitern ist, des Weiteren ist es übersichtlich und kann ohne Decodierung direkt gelesen werden.

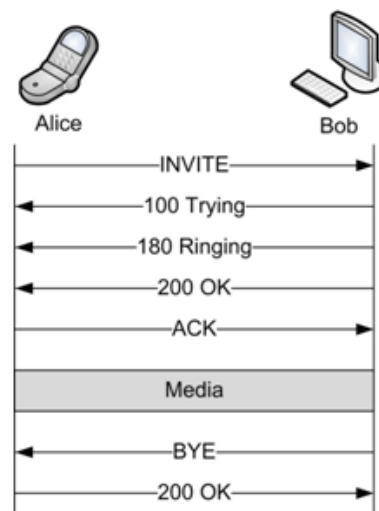


Abbildung 8: SIP Session ²⁸

Jeder Kommunikationsteilnehmer hat einen SIP Uniform Resource Identifier (URI) welchen den Teilnehmer eindeutig identifiziert (vergleichbar mit der Telefonnummer in der traditionellen Telefonie). Der Syntax einer SIP URI entspricht dem einer E-Mail Adresse bestehend aus einem User Teil und einem Host Teil. Der User entspricht einem persönlichen Benutzernamen, der Host hingegen einer IP Adresse oder einem Domain Namen. Die Echtzeitdaten werden innerhalb der Session über das Real Time Protocol (RTP) übertragen.

Quality of Service (QoS) ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für Voice Kommunikation, beeinflusst von Faktoren wie Paket Loss, Kodierungsverfahren, Delay und Jitter. Bei einem Telefongespräch in der traditionellen Telefonie wird eine dezitierte Verbindung zwischen den Teilnehmern hergestellt. Bei dieser Punkt zu Punkt Verbindung steht immer genügend Bandbreite in ausreichender Qualität zur Verfügung. Anders bei Datennetzen, wo sich die Anwendungen gegenseitig im Kampf um die Bandbreite stören. Analysiert man den Datenverkehr so stellt man fest, das nicht-kritische-Anwendungen

²⁷ Trick, Weber, SIP, TCP/IP Telekommunikationsnetze, 2009, S. 133

²⁸ Vgl. c-sharpcorner.com

einen Großteil der Übertragungskapazität belegen.

Bei einem Telefongespräch mit Voice over IP oder multimedialen Übertragungen muss eine bestimmte Bandbreite für die Dauer des Gesprächs zur Verfügung stehen. Es muss zudem sicher gestellt werden, dass dieser Datenstrom weder verzögert noch gedropped²⁹ wird.

Die vier Hauptprobleme bei Quality of Service³⁰ sind:

- *Bandwidth capacity*: Der Transfer von großen Datenmengen, Multimedia-Usern und die zunehmende Nutzung von VoIP und Video führen zu Kapazitätsengpässen bei der Bandbreite
- *End to End delay (fix und variabel)*: Als Delay wird die Zeit bezeichnet, die ein Datenpaket braucht, um vom Sender zum Empfänger zu gelangen. Diese Zeitspanne besteht aus zwei Komponenten:
 - *Fixed Delay*: Ist die Summe von Serialization (Zeit, die der Sender braucht, um ein Datenpaket an die Leitung zu übergeben. Je höher die Geschwindigkeit der Leitung, um so kleiner dieser Wert) und Propagation (Zeit, die das Datenpaket über das physikalische Medium braucht).
 - *Variable Network Delay*: Jede Sendeeinrichtung hat an der ausgehenden Schnittstelle Buffer, um auf Netzwerkschwankungen reagieren zu können. Dieser „queuing delay“ ist das beste Beispiel für *Variable Network Delay*.
- *Jitter or Variation of Delay*: End to End Delay variiert im Normalfall zwischen den einzelnen Datenpaketen. Das Delta auf den Durchschnittswert wird als Jitter bezeichnet.
- *Paket Loss*: Kommt es zu einem Datenstau, so werden Datenpakete nach definierten Mechanismen ausgewählt und verworfen. Applikationen senden diese Pakete noch einmal, wenn sie deren Fehlen signalisiert bekommen. Sprachpakete und Videopakete dürfen niemals verworfen werden, da diese nicht neu gesendet werden können.

Die technischen Grundlagen sind eine wichtige Voraussetzung für eine gelungene UC-Implementierung. Neben der Technik, spielen die Mitarbeiter im Unternehmen eine wesentliche Rolle. Im Folgenden wird ein kleiner Überblick über die Implementierung, im Zusammenhang mit den agierenden Personen, gegeben.

²⁹ Ist mehr Traffic als Bandbreite vorhanden, so werden Datenpakete durch definierte Verfahren ausgewählt und gelöscht.

³⁰ Wallace, Implementing Cisco Unified Communications Voice over IP and QOS (CVOICE) Foundation Learning Guide, 2011, S. 567ff

2.3 Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung

Unified Communications wurde in den letzten Jahren eines der Schlagworte, wenn es um Effizienzsteigerung und damit Produktivitätssteigerung ging. Das belegt auch die Studie "Perspektive Unified Communications" ³¹, die Berlecon im Auftrag von Cisco, Damovo und Aastra erstellt hat. Der Studie zur Folge, realisierte 2009 bereits jedes zweite Unternehmen ab 200 Mitarbeiter UC Projekte oder plante dies in den nächsten Jahren zu tun.

Eine weitere Studie der PAC Berlecon „UCC-Strategien 2012“ aus dem Jahr 2012 besagt:

- *Die zentralen Wertversprechen von UCC – Verbesserung der Zusammenarbeit, Optimierung des Kundenservice und Kostenvorteile – haben eine hohe Priorität in der ITK-Strategie deutscher Unternehmen.*
- *So ordnen mehr als 80% der ITK-Verantwortlichen in deutschen Unternehmen der Verbesserung der internen Zusammenarbeit eine hohe Relevanz in ihrer ITK-Strategie zu. Etwa drei Viertel der Unternehmen wollen mit IT- und Kommunikationstechnologien den Kundenservice verbessern.* ³²

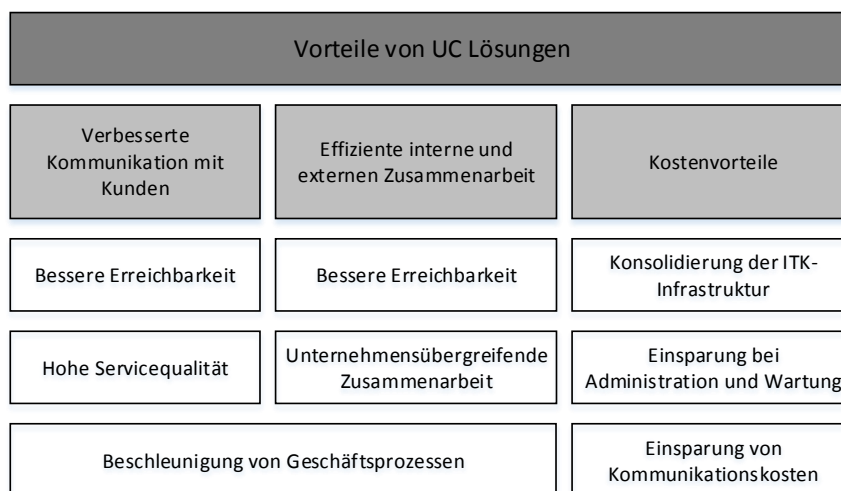


Abbildung 9: Vorteile von UC-Lösungen ³³

Fakt ist, nicht jedes Unternehmen wird gleichermaßen von UC profitieren, daher sollte vor einem Projektstart genau analysiert werden, welche Teilbereiche umgesetzt werden und welche Integrationstiefe erreicht werden soll und kann. Ein unumgänglicher Prozess bei

³¹ Berlecon Research, Perspektive Unified communications 2009

³² Vgl. PAC 2012, UCC-Strategien 2012, S. 48

³³ Vgl. PAC 2012, UCC-Strategien 2012, S. 48

der Einführung von UC ist, die Arbeitsabläufe und Kommunikationsprozesse zu analysieren und gegebenenfalls anzupassen. Die Arbeitsinfrastruktur muss in der Lage sein, alle relevanten Arbeitsprozesse immer und überall zu unterstützen. Parallel müssen die Mitarbeiter aber auch lernen, mit dieser neuen sozial vernetzten Technologie umzugehen. Die Abbildung 10 zeigt den Zusammenhang zwischen organisatorischen Veränderungen und Einführung von technologischen Arbeitsmittel auf.

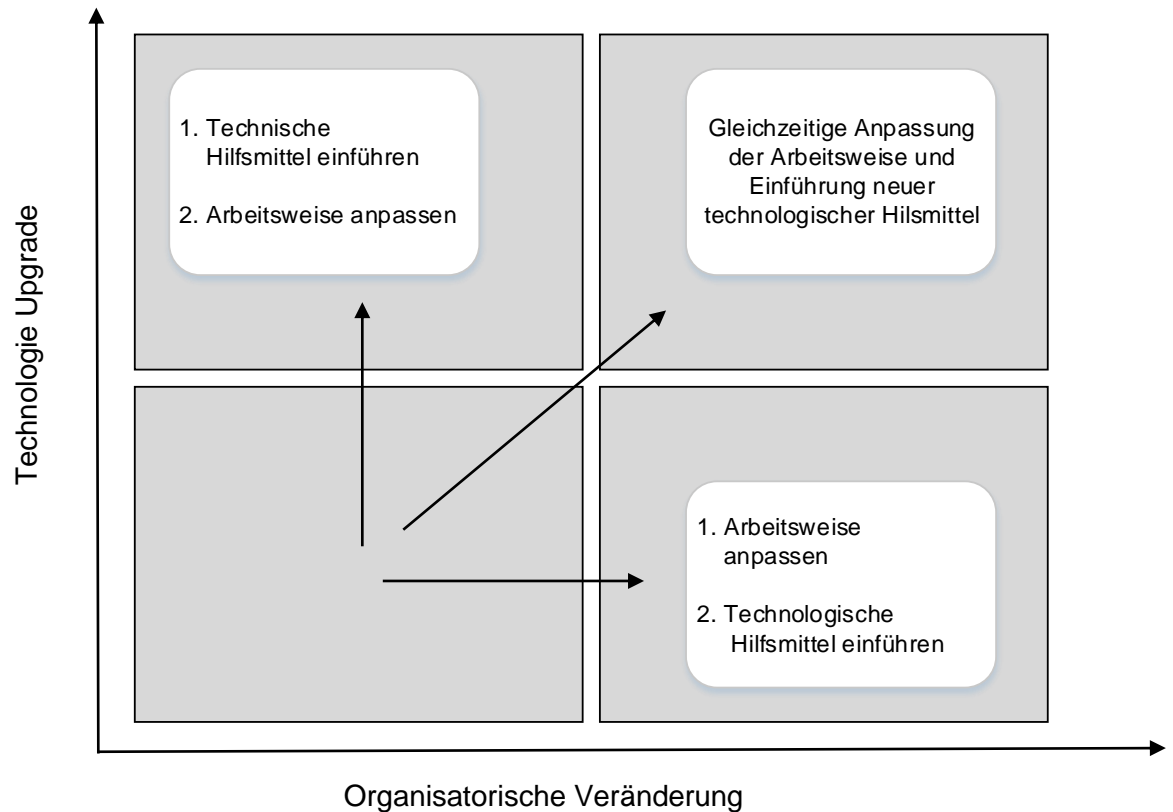


Abbildung 10: Zusammenhang technischer Hilfsmittel, organisatorischer Veränderung ³⁴

Bisher gab es zwei Ansätze, wie sich Unternehmen technisch entwickelten. Ein Entwicklungsweg ist vorgezeichnet durch das Upgrading der Technologie. Die andere Möglichkeit sich zu entwickeln, bedeutet zunächst organisatorische Veränderungen. Für die Umsetzung von UC sind beide Schritte parallel notwendig. Es bedarf bei der Einführung der technologischen Hilfsmittel gleichzeitig einer Anpassung der Arbeitsweisen (vergleiche dazu Abbildung 10).

Zu Beginn der Umsetzung von UC muss die Unternehmenskommunikation analysiert und Kommunikationsschwachstellen identifiziert und beseitigt werden.

Es wird nur bei Mitarbeitern, die bei der täglichen Arbeit einen hohen Kommunikationsauf-

³⁴ Vgl. Fraunhofer, Innovationsoffensive Office 21, S. 23

wand haben, eine deutlich spürbare Effizienzsteigerung nachzuweisen sein. Auf der anderen Seite wird der Nutzen bei Mitarbeitern mit geringem Kommunikationsvolumen kaum erkennbar sein. Das hat auch zur Folge, dass eine UC Implementierung in Unternehmen unterschiedlich genutzt und akzeptiert wird. Wichtig ist es, dass von Anfang an das Top Management hinter der UC Strategie steht, da die mit der Umsetzung betraute Fachabteilung mit einigem Widerstand rechnen muss. Das hat Lersch 1961 bereits in seinem Werk Betriebspsychologie beschrieben. Lersch beschreibt es als ein *„zutiefst im menschlichen Wesen angelegtes Beharrungsvermögen, das ihn veranlasst, eine einmal nach bestimmten Verfahren durchgeführte Arbeit immer wieder in der gleichen Weise zu vollziehen, [...], ja sich gegen jede vorgeschlagene Abänderung zu wehren, auch wenn sie ihm die Arbeit erleichtert.“*³⁵ Dieses Verhalten führt dazu, dass die Mitarbeiter der neuen Technologie skeptisch oder sogar ablehnend gegenüberstehen. Die Praxis zeigt, dass banale Dinge, wie unterschiedlicher Tastaturbelegungen oder Farben von Statusanzeigen auf den Telefonapparaten bereits eine ablehnende Haltung auslösen.

Wichtig ist auch das mittlere Management und sogenannte „Friendly User“, wenn möglich in jeder Abteilung, frühzeitig in die Projektumsetzung miteinzubinden. Friendly User sind Mitarbeiter die Technik-affin sind und sich selbst einbringen wollen. Sie sollen die neuen UC Möglichkeiten wie Desktop Sharing, Instant Messaging und Präsenzinformation nutzen und so den anderen Benutzern, zum Einen die Scheu vor etwas Neuem nehmen und zum Anderen die Vorteile und Möglichkeiten von UC veranschaulichen. In vielen Fällen entfällt somit auch die Notwendigkeit von begleitenden Enduser Schulungen, da das Know How bereits in der Abteilung vorhanden ist und so relativ einfach weitergegeben werden kann, z.B. durch die Methode des Schneeballsystems. Darunter versteht man, dass Wissen an x Personen weitergegeben wird, und diese Wissensträger ihrerseits wieder x Personen schulen. Mit dieser Methode kann innerhalb kurzer Zeit eine große Anzahl an Mitarbeitern eingeschult werden.

Außerdem sollte der Betriebsrat (oder die Mitarbeitervertretung) bereits bei den Vorgesprächen miteingebunden werden, da es speziell bei der Präsenzinformation immer Unbehagen gibt, ob diese nicht doch zur Überwachung von einzelnen Personen eingesetzt würde und in vielen Unternehmen daher Betriebsvereinbarungen abgeschlossen werden. Diese regeln, welche Status angezeigt und unterschieden werden, da vor allem sehr differenzierte Abwesenheitsgründe wie Schulung, Pause, Betriebsrat, Arzt etc. kritisch sind. Bisher gab es in den meisten größeren Unternehmen getrennte Abteilungen für Daten, Netzwerk und Sprache. Mit der Einführung von UC verschwindet diese Abgrenzung, da das eine auf das andere aufsetzt. Damit verbunden sind aber auch die Befürchtungen der Mitarbeiter (speziell die der Administratoren der herkömmliche Telefonie Infrastruktur), dass eine Abteilung Leute wird abbauen müssen. Es ist Aufgabe des Managements, diese Bedenken noch in der Planungsphase auszuräumen.

Der Vorteil, dass UC für den Anwender möglichst einfach zu bedienen ist, stellt an die

³⁵ Lersch, Betriebspsychologie, 1961, S. 61

Fachabteilungen neue Herausforderungen. Es werden Mitarbeiter benötigt, die sowohl Kenntnisse auf dem Gebiet der Telefonie als auch im Netzwerkumfeld haben. Das bietet den Mitarbeitern der IT Abteilung die Chance sich im Unternehmen weiterzuentwickeln und neue Aufgaben zu übernehmen. Der Anfangs erhöhte Schulungsaufwand, in den mit der Umsetzung betrauten Fachabteilungen, macht sich später in der Qualität des Service bemerkbar, das Intern dem Endanwender geboten werden kann.

Ohne es zu wissen, legen die meisten Unternehmen bereits bei einer Erneuerung ihres Datennetzes den Grundstein für UC (Vgl. Kapitel 2.2.4). Es wird möglich, verteilte Standorte über ein Wide Area Network (WAN) in einer gemeinsamen VoIP Infrastruktur zu betreiben. Bereits in der technischen Planungsphase ist es erforderlich eine Gesamtübersicht über alle Standorte, Abteilungen und Endgeräte zu erstellen. Aufgrund dieser Erfassung, muss die Netzwerkinfrastruktur, in Bezug auf das erhöhte Datenaufkommen und auf die Erfordernisse der Echtzeitkommunikation überprüft werden.

Zusammenfassend werden folgende Voraussetzungen für eine Implementierung geltend gemacht:

- Voice Traffic muss im Netzwerk mit der höchsten Prioritätsstufe markiert werden.
- Packet Loss sollte nicht mehr als 1 Prozent betragen.
- Die Latenzzeit darf 150ms in eine Richtung nicht überschreiten.
- Jitter soll im Durchschnitt kleiner als 30ms sein.
- 21 bis 320 kbps an garantierter Bandbreite muss pro Call zur Verfügung stehen, abhängig vom gewählten Codec und dem Netzwerk Overhead.

2.4 Die Module von UC

Unified Communications Systeme lassen sich nach Riemer/Taing ³⁶ in sechs Hauptbereiche unterteilen. Die angeführten UC- Module sind nach ansteigendem Integrationsaufwand und –kosten sortiert.

- IP – Infrastruktur
- Kommunikationsmedien
- Medienintegration
- Präsenzanzeige
- Kooperationsunterstützung
- Kontextintegration

Im Folgenden werden diese Teilbereiche genauer ausgeführt.

³⁶ Vgl. Riemer/ Taing, Unified Communications, o.S.

2.4.1 IP – Infrastruktur

Die IP Infrastruktur oder auch Netzwerkinfrastruktur bildet die Basis für die Kommunikation innerhalb des Unternehmens und zwischen den Standorten. Das Ziel muss sein, diese Infrastruktur so zu planen, dass sie als unternehmensweites IP-Netz zur Übertragung von Daten, Sprache und Video genutzt werden kann, das heißt die einzelnen Kommunikationsmedien werden konvergiert.

Dabei gilt es auch die mobilen Kommunikationsmedien miteinzubinden. Diese werden meist über öffentliche Netzwerke (UMTS, GSM) in die UC Umgebung integriert. Immer mehr Handys sind SIP und WLAN fähig, sodass sie in Unternehmen, die bereits eine WLAN-IP-Infrastruktur aufgebaut haben, innerhalb ihrer Gebäude als Wireless Phone genutzt werden können. Gespräche gehen dann den Weg direkt über die lokale Telefonanlage und können so kostenpflichtige Dienste des jeweiligen Providers umgehen. Verlässt der Mitarbeiter den Abdeckungsbereich des WLANs, so schaltet das Handy auf normalen Mobilfunkempfang um.

2.4.2 Kommunikationsmedien

Die zentralen Elemente von UC sind synchrone und asynchrone Kommunikationsmedien, was eine Strukturierung nach der Geschwindigkeit der Zustellung bedeutet. Unter synchron versteht man, wenn Sender und Empfänger zur gleichen Zeit kommunizieren. Auf eine Nachricht des Senders folgt eine unmittelbare Reaktion des Empfängers und umgekehrt. Der Vorteil der synchronen Kommunikation ist, dass die Information direkt zugestellt wird und direkt darauf reagiert werden kann. Damit ist der Informationsaustausch in den meisten Fällen schneller und effektiver. Die synchrone Kommunikation läuft meistens über Sprache und Video, kann aber auch in schriftlicher Form mittels Textnachrichten über Chat oder SMS abgehandelt werden. Das Gegenteil ist die asynchrone Kommunikation. Die Information wird an den Empfänger geschickt und dort gespeichert, sodass dieser sie später auswerten kann. Es kann nicht vorhergesagt werden, wann der Empfänger die Nachricht liest bzw. wann die Reaktion oder Rückantwort darauf erfolgt. Vorteil dieser Kommunikationsart ist, dass weder Sender noch Empfänger in ihrer momentanen Tätigkeit blockiert werden und auf den anderen Kommunikationsteilnehmer warten müssen.³⁷

Die Media-Choice-Forschung beschäftigt sich mit der Frage, welche Faktoren für die Auswahl und Nutzung eines bestimmten Kommunikationsmediums bestimmend sind. Dazu gibt es vier zentrale Ansätze, in die sich die Ergebnisse zusammenfassen lassen.³⁸

³⁷ Vgl. Mandl / Bakomek / Weiß, Grundkurs Datenkommunikation, 2008, S. 318

³⁸ Vgl. Möslin, Perspektiven der Medienwahl und Medienwirkung im Überblick, S. 4

- *Perspektive der subjektiven Marktakzeptanz*
Der persönliche Arbeitsstil und die Präferenz des Einzelnen bestimmen die Medienwahl (Unterstützt das Medium die eigenen Vorlieben für Bequemlichkeit und Schnelligkeit?).
- *Perspektive der kollektiven Medienakzeptanz*
Die Akzeptanz des Mediums im Umfeld des Kommunikationspartners entscheidet die Auswahl (Was bevorzugt mein Gegenüber?).
- *Perspektive der Media-Richness-Theorie*
Die objektiven Eigenschaften des Mediums für analoge und digitale Kommunikation sinhalte (Ist das Medium „reich“ oder „arm“ an Möglichkeiten?).
- *Aufgabenorientierter Ansatz der Medienwahl*
Stellt die geschäftliche Kommunikationsaufgabe bestimmte Grundanforderungen, die vom eingesetzten Medium zu erfüllen sind (Wie gut erfüllt ein Medium die Anforderungen der Aufgabe?)

2.4.3 Medienintegration

In der Informations- und Kommunikationstechnik werden Schnittstellen zwischen den einzelnen Systemen benötigt, welche Informationen, durch Veränderung von Parametern und Umsetzung von Protokollen transportieren oder über einen bestimmten Zeitraum speichern.³⁹

Medienintegration bedeutet, dass alle Kommunikationsmedien auf beliebigen Endgeräten integriert werden. Dabei kann es sich um die klassischen Desktop-PCs, Notebooks, Desk-Phones, Smartphones oder Tablets handeln, welche eine Verbindung zum UC System haben.

Um eine möglichst einfache und intuitive Nutzung für den Endanwender zu ermöglichen, ist es ein Ziel, die Komplexität der Kommunikationstechnik nicht transparent zu machen, sondern die Wahl der Kommunikationsnetze und Medien durch eine logische Steuerungsschicht und einem regelbasierenden Management, unter einer grafischen Benutzeroberfläche am Endgerät zu verbergen. Namhafte Hersteller wie Cisco gehen hier den Weg, dass der End-User, egal auf welchem Endgerät er sich befindet (Smartphone, Videoendpunkt oder PC), immer die gleiche grafische Oberfläche mit den gleichen Bedienungselementen präsentiert bekommt (siehe Abbildung 11 a und b auf der Folgeseite). VoIP, IM, UM und Collaboration-Tools werden in die GUI (graphical user interface) integriert, die es erlaubt auf die asynchronen Kommunikationsmedien zuzugreifen, um Nachrichten zu erstellen, zu lesen, zu bearbeiten und zu versenden und um auf synchrone Kommunikationsmedien wie Sprache und Video zugreifen zu können. Zudem werden Informationen wie Anrufverlauf, verpasste Kommunikationsanfragen oder wartende Nachrichten angezeigt. Die Anwender können, ohne eine bestehende Kommunikation zu beenden, diese

³⁹ Vgl. Bienert, Information & Kommunikation, 198, S. 9

um andere Medien erweitern. So kann ein Telefongespräch um Video ergänzt werden. Eine IM-Kommunikation kann auf eine Videosession erweitert werden, in die als zusätzlicher Teilnehmer eine Webkonferenz geholt und deren Inhalt allen präsentiert werden kann.

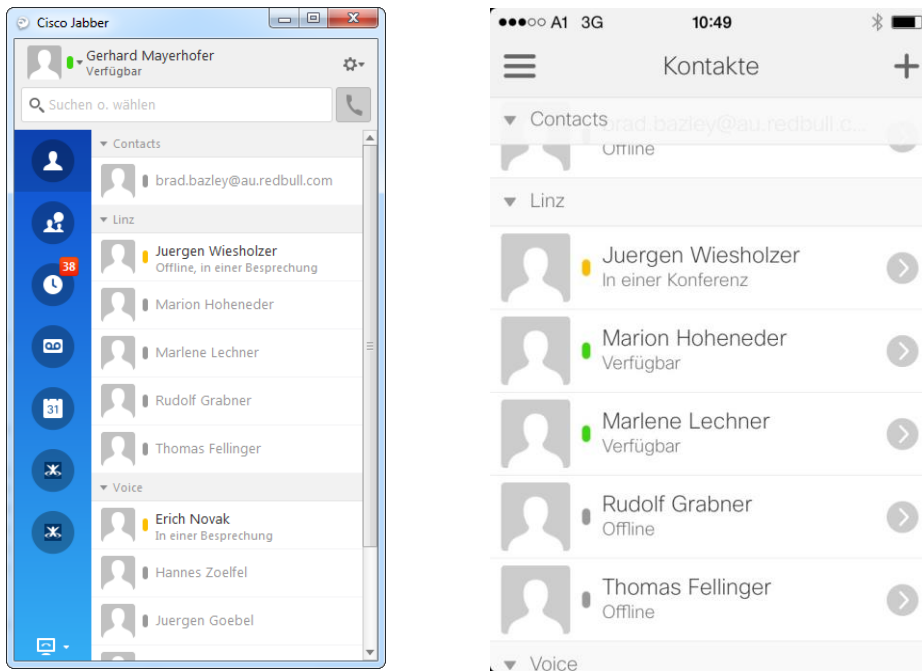


Abbildung 11a (links): Softphone, Messaging Client auf Smartphone

Abbildung 11b (rechts): Messaging Client auf Smartphone

Wie in den Abbildungen 11 erkennbar, wird der Status neben dem Namen in Form von unterschiedlich eingefärbten Punkten dargestellt. Auf die Bedeutung wird im Kapitel 2.4.4 Präsenzanzeige noch näher eingegangen.

Nicht alle Kommunikationskanäle können direkt in die Endgeräte implementiert werden. So z.B. sind Unified Messaging Systeme (FAX, SMS, E-Mail) immer eigenständige Applikationen, die im UC-Client verlinkt sind. Beim Aufruf verzweigt das UC System auf diese Anwendungen, mit welchen es über Schnittstellen verbunden ist.

Das UC System erlaubt es dem Anwender auch, seine Erreichbarkeit über ein Regelwerk zu steuern. So können bei einem Anruf auf die Hauptnummer des Anwenders, abhängig von der Tageszeit oder dem Präsenzstatus, ein oder mehrere Geräte parallel oder nacheinander signalisiert werden. Dieses Konzept wird Single Number Reach oder One Number Service genannt. Wann welche Nummer parallel läutet, kann vom Anwender flexibel konfiguriert werden und hilft die Erreichbarkeit zu erhöhen. Insbesondere bei flexiblen Büroarbeitsplätzen oder der Möglichkeit von Home Office ist dieses Konzept ein großer In-

formationsvorteil. Die Erreichbarkeit unter einer Nummer, die Benachrichtigung bei versäumten Kommunikationsanfragen, die freie Wahl des Arbeitsplatzes und des Gerätes inklusive Medien stellen für den Anwender einen erheblichen Mehrwert dar.

2.4.4 Präsenzanzeige

Die Präsenzanzeige zählt zu den wichtigsten Bestandteilen einer modernen Arbeitsumgebung. Durch sie ist es möglich, sich Zeiten zu verschaffen, in denen es möglich ist ungestört zu arbeiten, ohne Anrufe oder E-Mails beantworten zu müssen.⁴⁰ Auf der anderen Seite ist auch erkennbar, welcher Mitarbeiter gerade erreichbar ist, oder zu welchem späteren Zeitpunkt er wieder erreicht werden kann. Ihren Ursprung hat die Präsenzanzeige in Gruppenwahrnehmungs- und Messaging Systemen. Es unterstützt die Wahrnehmung von Kommunikationspartnern, die im Zusammenhang mit gemeinsamen Aufgaben stehen. Somit ist die Präsenzanzeige ein erfolgreiches Mittel, um Arbeitszeit effektiv zu gestalten und sich Zeiträume für konzentriertes Arbeiten zu schaffen.

Der Anwender kann seinen Präsenzstatus aktiv steuern und somit den gewünschten Grad der Erreichbarkeit selber bestimmen, zusätzlich kann er auch noch den Informationsempfang über Instant Messaging unterbinden (Status Do not Disturb). Meist kann der User aus einer Gruppe von vordefinierten Statusanzeigen wählen, wobei die Information wie bei der Ampel durch ein Farbschema abgebildet ist (Grün=Verfügbar, Gelb=Abwesend, Rot=nicht stören). Bei aktuellen Systemen kommt noch die Farbe Blau für „auf eine andere Nummer umgeleitet“ ins Spiel. Der Präsenzstatus kann auch noch um individuelle Textnachrichten oder vom System gesetzte spezifische Kommunikationsereignisse erweitert werden. Durch die zunehmende Workspace Reduktion und den damit verbundenen Shared Desk Modellen werden die Statusinformationen auf bzw. um einen Ort erweitert, an dem die Kollegen anzutreffen sind.

Unter Shared Desk Modellen versteht man generell: Ein Schreibtisch ist nicht mehr einem Mitarbeiter zugeordnet, sondern jeder Mitarbeiter nimmt sich einen zu diesem Zeitpunkt freien Platz. Die Anzahl der Schreibtische hängt vom Verhältnis der Außendienstmitarbeiter und deren Zeit im Büro ab. Home Office ist dabei ausdrücklich erwünscht.

Somit können Präsenzinformationen helfen, vergebliche Kommunikationsversuche zu reduzieren und sparen somit Zeit und Kommunikationskosten. Allerdings werden Präsenzinformationen von einigen Anwendern aufgrund der Transparenz und der damit möglichen Kontrollfunktion skeptisch betrachtet. (vgl. Kapitel 2.3 Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung S. 23)

⁴⁰ Vgl. Artelt, Einfach anders Arbeiten, 2015

2.4.5 Collaboration

UC integriert im Idealfall jegliche Unternehmenskommunikation und bietet auch Collaboration Möglichkeiten zur effektiven Zusammenarbeit. Collaboration bedeutet in diesem Zusammenhang der zentrale Zugriff auf Informationen und Daten und das kollektive Bearbeiten von Dokumenten.

Dieser Bereich ist je nach Unternehmen und räumliche Verteilung der Standorte unterschiedlich ausgeprägt. Mögliche Tools sind z.B. Web-Konferenzen, Whiteboards und Desktop- und Application – Sharing. Über das UC System und die Client-Integration können diese Tools beliebig miteinander verknüpft werden. Wie im Kapitel 2.4.3 beschrieben kann mit einem Telefongespräch gestartet werden und die Kommunikation jederzeit durch ein zusätzliches Medium ergänzt oder in eine andere Applikation übergeben werden, ganz im Sinne von Media Richness.⁴¹

Im Idealfall ist die geographische Trennung kaum merklich und die Zusammenarbeit funktioniert als würde das Team an einem Standort arbeiten, wodurch die Effizienz merklich erhöht werden kann.

2.4.6 Kontextintegration

*Den vollen Nutzen entfalten UC-Lösungen erst, wenn sie in den Arbeitskontext der Anwender integriert werden. Eine solche Integration heißt zum Beispiel die Bereitstellung von Präsenzinformationen in Drittanwendungen und Prozessen sowie die Möglichkeit, direkt aus Drittanwendungen (ERP, CRM, etc.) eine Kommunikation auslösen zu können.*⁴²

Die Integration kann sowohl client- als auch serverseitig basieren. Der Client verbindet die unterschiedlichen Kommunikationsanwendungen und auf der Server Seite werden die Unternehmensdaten über Schnittstellen an das UC System angebunden. Ein typisches Beispiel für Kontextintegration ist der Präsenzstatus in allen Office Produkten. Wenn der Benutzer ein E-Mail schreibt, so sieht er auch gleich dessen Präsenzstatus oder kann beim Lesen einer empfangenen E-Mail direkt mit Klick auf den Namen, den Absender anrufen. Die Abbildung 12 auf der Folgeseite zeigt wie eine Präsenz und Telefonintegration in MS Office in der Praxis aussehen kann.

⁴¹ Vgl. Duckek, Ökonomische Relevanz von Kommunikationsqualität in elektronischen Verhandlungen, 2010, S. 54

⁴² Vgl. Computerwoche, Vier Bausteine für Unified Communications (Originalquelle Siemens)

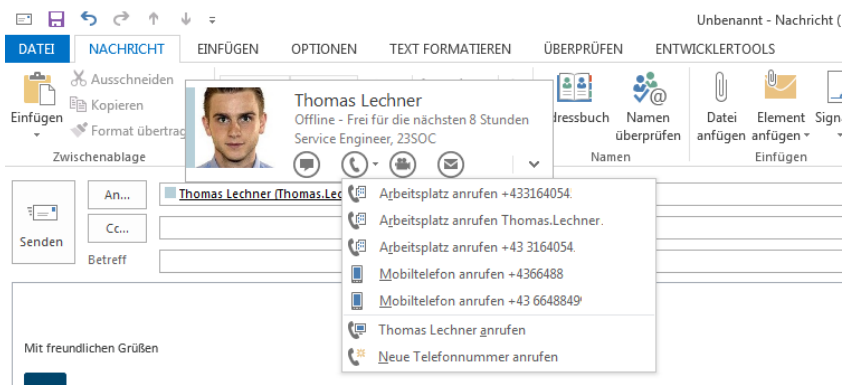


Abbildung 12: Integration von Präsenz und Telefonie in MS Office

Neben der Office Integration, ist eines der in der Praxis am häufigsten genutzten Feature, die Namensauflösung bei ein und ausgehenden Telefongesprächen. Durch die Anbindung von ERP und CRM Systemen, ist es möglich nach der eingehenden Telefonnummer zu suchen und damit gleich die wichtigsten Daten vom Anrufer aus den Systemen abzurufen. Zusammenfassend können folgende Szenarien über Kontextintegration realisiert werden:

- Integration von Prozessanwendungen (ERP, CRM)
- Zentrales Telefon- und Adressbuch
- Automatische Anzeige von Informationen bei eingehendem Anruf eines Kontaktes
- Einbindung von Eigenentwicklungen über offene Schnittstellen
- Click to Call (Anruf mittels Mausklick von Websites oder Dokumenten aus, sobald eine gültige Telefonnummer erkannt wird)

2.4.7 Zusammenfassung

Unified Communications und Collaboration Systeme integrieren Kommunikationstechniken und ermöglichen, ohne Unterbrechung der laufenden Kommunikation, den Wechsel oder die zusätzliche Nutzung der bereitgestellten Dienste. Die Firma Cisco spricht hier von der „Eskalation der Medien“, was als die der Situation angepasste Nutzung aller verfügbarer Dienste im Rahmen einer laufenden Kommunikation verstanden werden kann.

- IP-Telefonie (VoIP) als Kommunikationsdienst basierend auf einem gemeinsam genutzten IP-Netzwerks für Sprache und Daten
- Verbindungsaufbau zu einem Kommunikationspartner durch „Click-to-Call“ in einem elektronischen Adressbuch oder durch Nutzung von Links in Webseiten und Dokumenten.
- Versand von Kurznachrichten (IM) an einen oder mehrere Kommunikationspartner
- Integration in das vorhandenen E-Mail System des Unternehmens
- Funktionen zur gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten und Dateien während eines Gespräches mit einem oder mehrerer Teilnehmer (Konferenz)
- Video- und Sprachkonferenzen mit einem oder mehreren Kommunikationspartner
- Anzeige eigener Statusinformationen und Statusanzeigen von Kommunikationspartnern innerhalb und außerhalb des Unternehmens

Die je Hersteller spezifische Client Software bietet dem Enduser dafür eine einheitliche Bedienoberfläche unabhängig vom gewählten Kommunikationsgerät. Damit ist es möglich die unterschiedlichsten Endgeräte (Tablets, Smartphones, Workstations) auf die gleiche Art und Weise und je nach Vorliebe des Endanwenders zu nutzen.

Aktuelle Unternehmens- Kommunikation ist immer mehr ortsunabhängig und mobil. UC Systeme unterstützen diese Mobilität und bieten Kommunikation überall dort an, wo das Intra- oder Internet verfügbar ist.

In der folgenden Tabelle werden die beschriebenen Module von UC nochmals dargestellt und stichwortartig umrissen. Zur Veranschaulichung werden den Bereichen Anwendungsbeispiele zugeordnet, wie auch eine Unterteilung nach dem Schwerpunkt getroffen.

Module	Detail	Beispiele	Fokus
IP - Infrastruktur	IP Telefonie	VoIP Phone Softphone	Hardware und Infrastruktur
Kommunikationsmedien	Synchrone und asynchrone Medien Unified Messaging Instant Messaging (IM)	Softphone und Endgeräte mit Video E-Mail IM Voice Mail	Medien und Geräte
Medienintegration	Follow-me (Mobility) Anrufgruppen regelbasierte Rufweiterleitung	Softphone mit Regel-Editor Single Number Reach	Individuelles und gruppenorientiertes Kommunikations-Management
Präsenzinformation	Präsenzstatus Individueller Status Automatische Signalisierung (wie z.B. am Telefon)	Softphone Instant Messaging UC Client	
Collaboration	Ad-hoc Application Sharing Gruppen- Kalender Document Sharing	UC Client mit Collaboration Integration Web Konferenzen Desktop und Application Sharing	Teamarbeit
Kontextintegration	Integration der UC-Funktionalität in Geschäftsanwendungen	SAP ERP, CRM Office Integration	Organisations-Integration

Tabelle 2: Überblick über die UC Module in Anlehnung an Riemer / Taing ⁴³

⁴³ Vgl. Riemer / Taing, Unified Communications, o.S.

2.5 Betriebsmodelle

Die Auslagerung einer klassischen Telekommunikationsinfrastruktur war bisher kaum möglich. Durch die Konvergenz der Daten- und Sprachnetze ergeben sich völlig neue Möglichkeiten für den Betrieb.

Es werden drei verschiedene Formen beim Betrieb einer UC Infrastruktur unterschieden:

- Eigenbetrieb
- Managed Service
- Hosting

Für die meisten Unternehmen ist der Eigenbetrieb die bevorzugte Variante, doch die Praxis zeigt, dass die anderen Betriebsformen immer mehr nachgefragt werden.

Anwender sind es gewohnt, jederzeit Telefonieren zu können, das erfordert eine stete Verfügbarkeit und hohe Qualität der Infrastruktur und Applikationen. ⁴⁴

Diese Anforderungen, speziell an die Verfügbarkeit, stellt viele Unternehmen vor das Problem der Ressourcenknappheit an IT Personal und Verfügbarkeit. Durch den modularen Aufbau der UC Kernbereiche ist es auch möglich, die Betriebsformen zu mischen.

2.5.1 Eigenbetrieb

Verfügt der Betrieb über die notwendigen technischen und personellen Ressourcen so kann ein Eigenbetrieb durchaus sinnvoll sein. Bei dieser Form befinden sich die Komponenten der UC Infrastruktur im eigenen Rechenzentrum und werden durch die eigene IT-Mannschaft administriert. Änderungen wie Tausch der Serverhardware, Anlegen und Ändern von Benutzern und Rufnummern oder Erweiterung der Netzwerkinfrastruktur, können bei Bedarf sehr flexibel vorgenommen werden. Allerdings stellt dieses Betriebsmodell eine hohe Anforderung an die Ausfallsicherheit des Systems. Ausfallszeiten werden nicht toleriert und können im Extremfall zur Einstellung einzelner Produktionslinien führen. Ein Beispiel dafür sind sogenannte Tot-Mann-Schaltungen bei denen Mitarbeiter über ihr mitgeführtes Telefon überwacht werden. In den Endgeräten sind Lage- und Bewegungssensoren eingebaut. Wird das Telefon über längere Zeit nicht bewegt, oder bleibt dessen Lage über einen bestimmten Zeitraum unverändert, so wird unter der Annahme, dass dem Mitarbeiter etwas passiert ist, sofort Alarm ausgelöst.

Diese Hochverfügbarkeit muss über das firmeneigene Personal sichergestellt werden. Der finanzielle Aufwand ist je nach Umfang der Hard- und Software und den benötigten IT Fachkräften unterschiedlich hoch. Auf jeden Fall muss das Unternehmen eine beachtliche

⁴⁴ Gründer, IT Outsourcing in der Praxis, 20xx, S. 77

Vorleistung für die Anschaffung der UC Infrastruktur und Ausbildung des IT Personals leisten.

2.5.2 Managed Service

Managed Service ist eine Form des Outsourcings.⁴⁵ Im Rahmen des Managed-Service-Ansatzes überträgt das Unternehmen einem externen Dienstleister den Betrieb und die Wartung der UC Infrastruktur. Der Dienstleistungs-Vertrag wird über einen, im Gegensatz zum klassischen Outsourcing, relativ kurzen Zeitraum abgeschlossen. Die Infrastruktur bleibt im Besitz des Unternehmens und dieses ist der exklusive Nutzer der Lösung. Die Leistungserbringung und Qualitätsanforderung wird durch Service-Level-Agreements (SLA) geregelt, welche Reaktions- und Störungsbehebungszeiten genauso wie die Verfügbarkeit des Systems definieren.

Bei Managed Service wird kein betriebseigenes Fachpersonal für den ausgelagerten UC Bereich benötigt, was zu einer Reduzierung der Betriebskosten führen kann.

2.5.3 UC-as-a-Service

Das Betriebsmodell UC-as-a-Service gehört zu den Hosted oder Cloud Services. Der Unterschied zum Managed Service ist, dass die Infrastruktur keine Rolle spielt. Die Unified Communications Funktionen werden netzbasierend von einem externen Dienstleister bereitgestellt. Die Kommunikationsarchitektur wird vom „Host“ zur Verfügung gestellt und betrieben. Die Infrastruktur wird im Rechenzentrum des Dienstleisters betrieben, wodurch ihm auch die physische Kontrolle darüber obliegt. Unternehmen mit mehreren regional verteilten Standorten, Außendienstmitarbeitern und Heimarbeitsplätzen können von dieser Form am meisten profitieren. Für die Infrastruktur fallen keine Investitionskosten an und es wird auch kein eigenes Fachpersonal für Betrieb und Wartung benötigt.⁴⁶

⁴⁵ Vgl. Keuper / Wagner, Managed Services, 2009, S. 10

⁴⁶ Vgl. Maehner, Unified Communications, 2012, S. 57

3 Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung

*Die Suche nach der Antwort, ob moderne Systeme der Informationsverarbeitung „wirtschaftlich“ sind, wird seit der kommerziellen Nutzung der Datenverarbeitung bei jedem Entwicklungsschritt neu gestellt.*⁴⁷

In der Literatur werden zur Messung der Wirtschaftlichkeit von Kommunikationssystemen unterschiedliche Verfahren vorgeschlagen, wobei diese auf unterschiedlichen Wirtschaftlichkeitsbegriffen basieren. Um den ökonomischen Nutzen von UC beurteilen zu können, sollen die in der Praxis für UC scheinbar bedeutendsten Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung sowie die dazugehörigen Wirtschaftlichkeitsbegriffe beschrieben werden.

3.1 Wirtschaftlichkeitskriterien

Alle Entscheidungen in einem Unternehmen müssen sich am Wirtschaftlichkeitsprinzip orientieren, doch bedarf es zuerst einer näheren Definition des Begriffes:

Wirtschaftliches Handeln ist die Orientierung am Rationalprinzip, d.h. dass die Handelnden *„die ihnen zur Verfügung stehenden Mittel [...] so nützen bzw. so einsetzen, dass der Realisierungsgrad der Ziele maximiert wird“*.⁴⁸

Eine besondere Ausprägung des Rationalprinzips ist das Wirtschaftlichkeits- oder Ökonomische Prinzip. Es ist ein rein formales Prinzip, welches keinerlei Aussagen über die Zielsetzungen oder Motivation des wirtschaftlichen Handelns macht. Die mengenmäßige Auslegung des Ökonomischen Prinzips besagt, dass mit einem gegebenen Aufwand an Produktionsfaktoren der größtmögliche Güterertrag zu erzielen ist (Maximalprinzip), oder dass ein gegebener Güterertrag mit geringstmöglichem Einsatz an Produktionsfaktoren zu erwirtschaften ist. Die wertmäßige Definition hingegen verlangt das Erwirtschaften eines maximalen Erlöses bei minimalem Kapitaleinsatz bzw. Erzielen eines bestimmten Erlöses bei minimalem Kapitaleinsatz.⁴⁹

Der heute allgemein gültige Wirtschaftlichkeitsbegriff ergibt sich aus dem Quotienten von Ertrag und Aufwand. Diese rein monetäre Betrachtungsweise von UC Systemen ist für eine ausreichende Bewertung nur bedingt geeignet, da die Analyse der Leistungsbe-

⁴⁷ Merkel, Die Beantwortung der Frage nach der Wirtschaftlichkeit von Informationssystemen – Eine Herausforderung an das Informationsmanagement, 1986, S. 93

⁴⁸ Vgl. Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 1993, S. 1f

⁴⁹ Vgl. Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 1993, S. 1f

schreibung nicht miteinfließt. Hier ist es sinnvoll den Wirtschaftlichkeitsbegriff dahingehend abzuändern, als dass eine Entscheidung sinnvoll, sprich wirtschaftlich, ist, wenn die Alternative ausgewählt wird, durch die die definierten Ziele am besten erfüllt werden. Dabei können quantitative Ziele (Kostenreduktion) und qualitative Ziele (stärkere Kundenorientierung) getrennt definiert werden. Die quantitativen Ziele (Mengen, Zeit und Kostenvorgaben) können in Zahlen ausgedrückt werden, während die qualitativen Ziele nur durch subjektive Wertschätzungen geprüft werden.⁵⁰ (Vergleiche Abbildung 13)

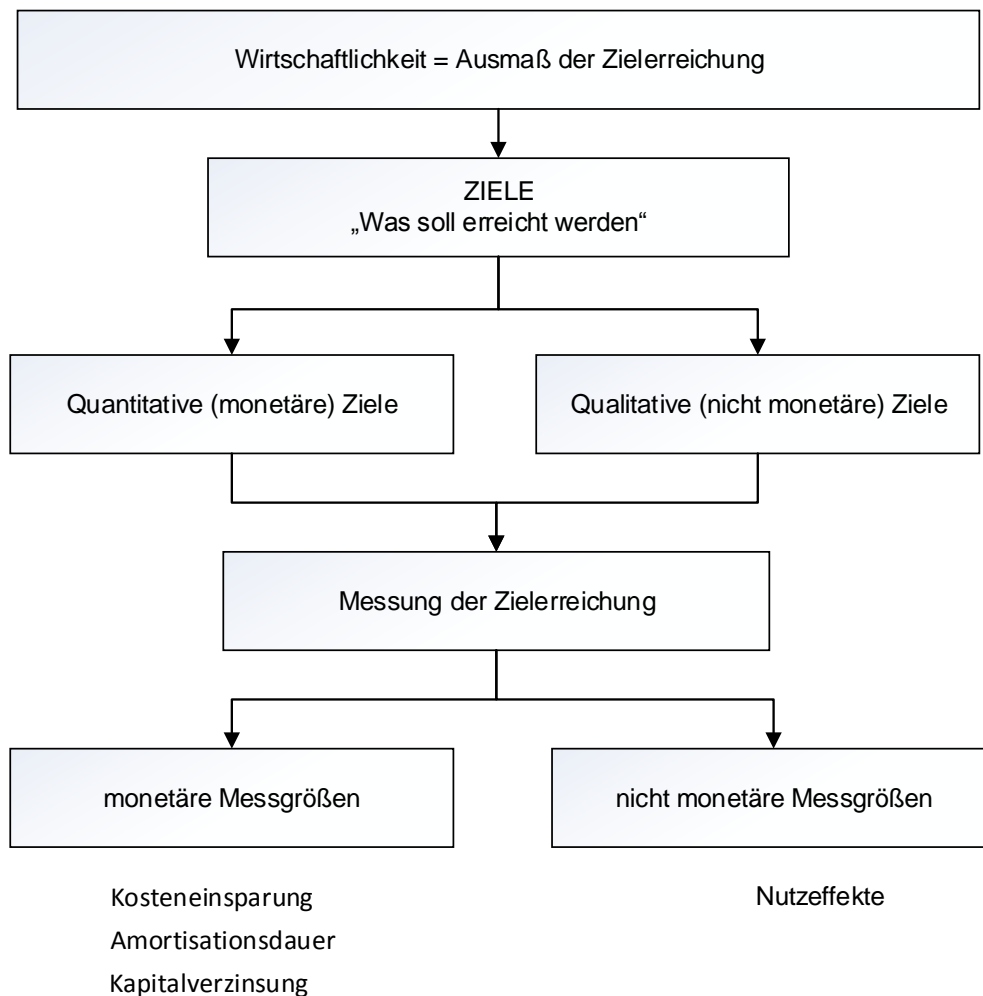


Abbildung 13: Zielorientierter Wirtschaftlichkeitsbegriff⁵¹

⁵⁰ Vgl. Kargl, Controlling im DV Bereich, 1996, S. 85f

⁵¹ Vgl. Kargl, Controlling im DV Bereich,, 1996, S. 86

3.2 Problematik bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse von Kommunikationssystemen

Die Messbarkeit der Wirtschaftlichkeit von Kommunikationssystemen wird in der Literatur oft in Frage gestellt. Als Begründung wird die Problematik der Quantifizierung bzw. der finanziellen Bewertung des Nutzens genannt an der viele Wirtschaftlichkeitsrechnungen scheitern. Die Kosten für eine Neuanschaffung der UC Infrastruktur kann relativ einfach mit den Kosten einer Alternative verglichen werden. Der Nutzen allerdings lässt sich nur schwer in Geldeinheiten quantifizieren, um ihn in Relation zu den Kosten zu setzen. Diese Kosten- oder Nutzenwirkungen, die nicht in Geldeinheiten bewertet werden können, werden als qualitative Faktoren bezeichnet. Die qualitativen Faktoren beruhen auf Schätzungen und Annahmen der Entscheidungsträger und sind daher subjektiv behaftet. Bei strategischen Nutzenpotenzialen besteht zudem das Risiko, dass der Nutzen nicht eintritt. Dazu kommt die Problematik, dass das neue Kommunikationssystem von Menschen genutzt wird, was zu einem zusätzlichen Risiko führt. Eine von meinungsraum.at 2012 durchgeführte Studie⁵² zeigt, dass ein hoher Prozentsatz der Mitarbeiter Veränderungen mit Skepsis gegenübersteht oder sogar ablehnt. Auf die Frage „Veränderungen können zu Skepsis oder gar Abwehr führen: Wie schätzen sie Skepsis/Abwehr bei Veränderungen ein?“ stimmten 62 Prozent der befragten Mitarbeiter und 60 Prozent der befragten Manager zu, dass es heute mehr Skepsis und Ablehnung gegenüber Veränderungen im Unternehmen gäbe.

Eine weitere Problematik ist, dass die Komponente des Nutzens einem zeitlichen Anlaufverhalten unterliegt. Der maximale Nutzen wird erst nach einem bestimmten Zeitraum erreicht, welcher unter anderem von der Güte der Einführungsmaßnahmen abhängt.

Ähnlich problematisch ist der Umstand, dass es sich kaum nachweisen lässt, ob ein Zusammenhang zwischen der Investition in ein UC System und dem Unternehmenserfolg besteht, d.h. ob eine positive Entwicklung allein auf die Einführung einer neuen Technologie zurückzuführen ist. Analog dazu könnte auch geltend gemacht werden, dass eine negative Entwicklung auf den Einsatz der neuen Technologie zurückzuführen wäre.

Im Folgenden werden verschiedene Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung betrachtet, die sich unter anderem dahingehend unterscheiden, inwieweit qualitative und quantitative Faktoren berücksichtigt werden.

⁵² Vgl. meinungsraum.at, Studie Change Österreich, 2012, S. 6

3.3 Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Über die Wirtschaftlichkeit von Unified Communications in Unternehmen kann über den Vergleich der Kosten- Nutzenwirkung entschieden werden. Ist der Nutzen höher als die Kosten, so ergibt sich ein „added value“, und der Einsatz ist für das betrachtete Unternehmen wirtschaftlich sinnvoll. Die in der Literatur aufgeführten Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung unterscheiden sich in Hinsicht auf ihre zugrundeliegenden Annahmen, ihre Komplexität und ihrer Zielsetzung.

Ausgehend von der Einteilung in quantitative und qualitative Ziele, soll auch eine Einteilung der Methoden in finanziell-orientierte (quantitative) und nicht finanziell-orientierte (qualitative), rein qualitative (subjektiv bewertet) sowie kombinierte Verfahren erfolgen (vgl. Abbildung 14). Bei allen Analyseverfahren werden die Risiken, die mit der Implementierung von UC einhergehen, zur Vereinfachung nicht bewertet und bleiben unberücksichtigt.

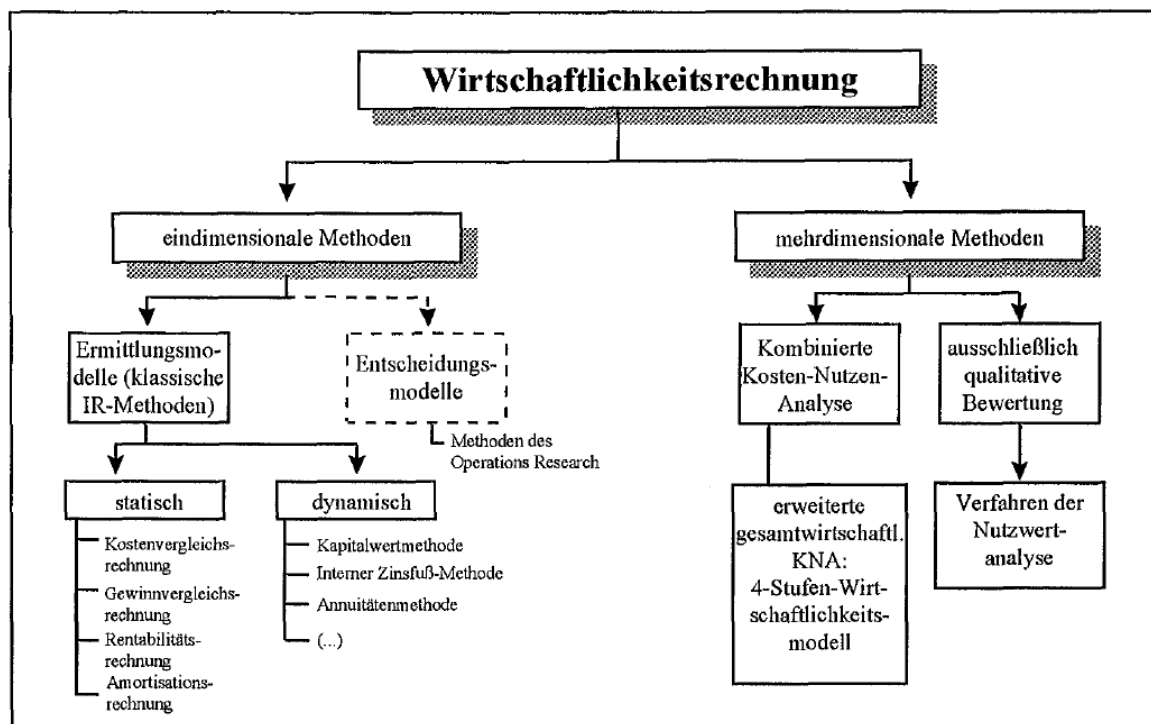


Abbildung 14: Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung ⁵³

⁵³ Vgl. Hafner, Kosten-Nutzen-Analyse bei neuen Medien, 1998, S. 113

3.3.1 Eindimensionale Methoden

Eindimensionale Methoden sind dadurch gekennzeichnet, dass sie nur einen Wert oder eine Kennzahl liefern, d.h. sie haben auch nur ein Zielkriterium wie z.B. Rentabilitäts- oder Gewinnmaximierung. Da die Aussagekraft auf den gerade betrachteten Bereich begrenzt ist, hat diese Methode eher eine ergänzende Funktion. Die Ergebnisse sind umso präziser, je stärker der betrachtete Bereich vom Zielkriterium bestimmt wird.

Bei diesem Verfahren handelt es sich um die klassische Investitionsrechnung, die in statische und dynamische Verfahren unterschieden wird.⁵⁴

a) Statische Verfahren zur Investitionsrechnung werden in der Praxis häufig eingesetzt. Die benötigten Daten sind relativ einfach zu erheben, da meist nur eine Periode herangezogen und die zeitliche Entwicklung nicht berücksichtigt wird.

Zu den statischen Methoden zählen:

- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnrechnung
- Rentabilitätsrechnung
- Amortisationsrechnung

Die **Kostenvergleichsrechnung** wird hauptsächlich bei der Beurteilung von Neu- und Ersatzinvestitionen verwendet. Dabei werden nur die Alternativen innerhalb einer Periode verglichen. Im Zuge von UC bedeutet das, dass das System ausgewählt wird, welches die geringsten Kosten verursacht, ohne den Nutzen zu betrachten. Daher ist diese Methode nur einsetzbar, wenn durch ein zusätzliches Verfahren der Nutzen des Systems betrachtet wird. Der größte Vorteil dieser Methode ist der geringe Aufwand, allerdings werden zeitliche Abhängigkeiten beim Anfall der Kosten, Änderung der Kosten und Veränderung im Ertrag nicht berücksichtigt. Zudem ist die Höhe der Kostenersparnis keine Aussage über die Rentabilität des eingesetzten Kapitals.

Die **Gewinnvergleichsrechnung** ist eine Erweiterung der Kostenvergleichsrechnung, die eine Investition bezüglich ihres Einflusses auf den Gewinn beurteilt, betrachtet vor und nach dem Zeitpunkt der Investition. Die Abschätzung des zukünftigen Gewinns stellt auch die größte Problematik des Verfahrens dar. Zudem fehlen Aussagen über Rentabilität, Kapitaleinsatz und Amortisationszeitpunkt und daher ist die Methode bei unterschiedlicher Nutzungsdauer der Investitionsobjekte, wie sie bei UC vorkommt, fehlerbehaftet. Aus diesen Gründen eignet sich die Gewinnvergleichsrechnung nicht zur Bewertung von UC in Unternehmen.⁵⁵

Bei der **Rentabilitätsrechnung** wird die Rentabilität anhand der Verzinsung des eingesetzten Kapitals berechnet, dabei wird der erwartete Jahresgewinn auf das eingesetzte

⁵⁴ Vgl. Hafner, Kosten-Nutzen-Analyse bei neuen Medien, 1998, S. 115

⁵⁵ Vgl. Picot / Reichwald, Bürokommunikation – Leitsätze für Anwender, 1987, S. 104

Kapital bezogen. Für die Bestimmung des Nutzens kann ein Quotient aus Wertschöpfung von UC und Kosten (bestehend aus Kapitalkosten, Personalkosten und Energiekosten) gebildet werden. Bei einem positiven Ergebnis ist der errechnete Zahlenwert größer Null. Diese Methode eignet sich, um Alternativen innerhalb von UC zu finden.

Die letzte Methode im Bereich der statischen Analysen ist die **Amortisationsrechnung**. Bei diesem Verfahren wird die Zeitspanne der Kapitalbindung einer Investition betrachtet. Die jährlichen Einsparungen werden ins Verhältnis zu den Investitionsausgaben gesetzt und dann wird die Zeitdauer bis zum Rückerhalt der investierten Geldsumme errechnet (break even). Diese Investitionsrechnung eignet sich eher für die Ermittlung eines Ersatzzeitpunktes, für die Wirtschaftlichkeitsbeurteilung ist sie aber eher ungeeignet, da die Hauptkriterien dieses Verfahrens Liquidität und Sicherheit sind.

Zusammenfassend sind die statischen Lösungen, hinsichtlich der Anwendbarkeit auf den Bürobereich, im Speziellen im Blickpunkt auf UC, nur Näherungslösungen. Ergänzend ist immer eine Methode notwendig, die den qualitativen Nutzen berücksichtigt. Alle statischen Methoden haben zudem den Nachteil, dass sie variierende Kosten- und Nutzungsausprägungen vernachlässigen, da für die Berechnung nur Durchschnittswerte herangezogen werden und es wird von der Annahme ausgegangen, dass Ausgaben den einzelnen Investitionsobjekten zurechenbar sind. Zudem kommen die Analysemethoden bei paralleler Berechnung nicht zum gleichen Ergebnis.⁵⁶

b) Im Gegensatz zu den statischen Verfahren, wird bei den dynamischen Verfahren der zeitliche Verlauf der Ein- und Ausgaben berücksichtigt, d.h. Einnahmen und Ausgaben werden zeitpunktgenau erfasst, und durch auf- oder abzinsen auf einen bestimmten Zeitpunkt vergleichbar gemacht.

Die wichtigsten dynamischen Verfahren sind:

- Kapitalwertmethode
- Interne-Zinsfuß-Methode
- Annuitätenmethode

Die **Kapitalwertmethode** stellt Einnahmen- und Ausgabenreihen gegenüber, die auf den heutigen Zeitpunkt diskontiert (abgezinst mit dem Zinssatz der gewünschten Mindestverzinsung) worden sind. Dabei wird angenommen, dass sich die Einzahlungen wiederholt mit dem gewünschten Mindestzinssatz (Kalkulationszinsfuß) verzinsen. Die Investition ist als positiv zu bewerten, wenn der Barwert aller folgenden Einzahlungsüberschüsse den Barwert der Anschaffungsauszahlung übersteigt. Ist die Differenz der Barwerte positiv so zeigt es die Wirtschaftlichkeit der Investition. Die schwierige Wahl des Zinsfußes und die unrealistische Annahme der gleichbleibenden Mindestverzinsung sind große Nachteile

⁵⁶ Vgl. Bottler / Horvath / Kargl: Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Datenverarbeitung, 1972, S. 42

dieser Methode, sodass sie in der Praxis kaum angewendet wird.⁵⁷

Im Gegensatz zur Kapitalwertmethode geht die **Interne-Zinsfuß-Methode** nicht von einem im Voraus zu bestimmenden Zinsfuß aus, sondern errechnet einen Zinssatz, der beim Abzinsen der Überschüsse zu einem Kapitalwert von Null führt. Eine Investition ist dann sinnvoll, wenn der Interne Zinsfuß über der geforderten Mindestverzinsung liegt. Die Interne-Zinsfuß-Methode stellt gewissermaßen eine Umkehrung der Kapitalwertmethode dar. Das Problem bei dieser Methode ist, dass manche Zahlungsreihen mehrere Zinsfüße haben und der richtige ausgewählt werden muss und andere Zahlungsreihen keinen Zinsfuß aufweisen. Bezogen auf die Wirtschaftlichkeit von UC Systemen kann der Interne Zinssatz als Effektivzinssatz verstanden werden, der als Ziel durch den Einsatz von UC festgesetzt wurde.

Bei der **Annuitätenmethode** werden die durchschnittlichen jährlichen Ausgaben einer Investition mit den durchschnittlichen jährlichen Einnahmen der Investition verglichen. Die Differenz gibt den durchschnittlichen jährlichen Nutzen an. Auch bei dieser Methode werden alle Zahlungen abgezinst und auf die Jahre der Nutzungsdauer verteilt.

Alle dynamischen Modelle haben den entscheidenden Nachteil, dass die Datenerfassung hinsichtlich Höhe und zeitlicher Verteilung Schwierigkeiten bereitet und sie ausschließlich finanzielle Größen berücksichtigen. Zudem fließen quantitativer und qualitativer Nutzen nur teilweise oder gar nicht in die monetäre Bewertung ein. Durch die Auswahlproblematik des Kalkulationszinssfußes und der schwierigen Bewertung der zukünftigen Ein- und Auszahlungsströme sind dynamische Methoden für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von UC System nicht geeignet.⁵⁸

Anhand der aufgezählten Nachteile der klassischen Investitionsrechnung wird deutlich, dass bei ungenauen oder unvollständigen Daten die eindimensionalen Verfahren versagen, weshalb hier andere Methoden für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit angewendet werden müssen.

Im Folgenden werden deshalb Methoden vorgestellt, bei denen nicht alle Kosten- und Leistungsdaten in Form von Geldwerten vorliegen müssen und die vorhandenen Informationen für den Entscheidungsprozess ausreichend sind. Man spricht hier von mehrdimensionalen Methoden.

⁵⁷ Vgl. Hafner, Kosten-Nutzen-Analyse bei neuen Medien, 1998, S. 123

⁵⁸ Vgl. Picot / Reichwald, Bürokommunikation – Leitsätze für Anwender, 1987, S. 104

3.3.2 Mehrdimensionale Methoden

Mehrdimensionale Methoden ermöglichen in erster Linie den direkten Vergleich mehrerer Alternativen, wobei eine Vielzahl entscheidungsrelevanter Größen dabei beachtet werden. Um das zu erreichen, muss das allgemein gültige Prinzip der Gewinnmaximierung zu einem Zielsystem mit mehreren Dimensionen modifiziert werden. Das Streben nach maximalem Gewinn unter möglichst objektiven Voraussetzungen wird um Nebenbedingungen erweitert, zu denen neben finanziellen Zielen auch nicht finanzielle Ziele gehören. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, Nutzeffekte als qualitative Größen zu akzeptieren. Die nicht finanziellen Ziele unterliegen im hohen Maße einer subjektiven Beurteilung durch den Entscheidungsträger. In der Literatur gibt es eine Vielzahl von mehrdimensionalen Methoden, im Folgenden wird aber nur auf die Nutzwertanalyse eingegangen, die sich auch für die Analyse von UC Projekten eignet.

Das am häufigsten eingesetzte mehrdimensionale Verfahren ist die **Nutzwertanalyse**. Sie zählt neben der Kosten- Wirksamkeits- und der Kosten-Nutzen-Analyse zu den Nutzen-Kosten Untersuchungen.

Die klassische Definition der Nutzwertanalyse stammt von Zangenmeister: *Nutzwertanalyse ist die Analyse einer Menge komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck, die Elemente dieser Menge entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines multidimensionalen Zielsystems zu ordnen. Die Abbildung dieser Ordnung erfolgt durch die Angabe der Nutzwerte (Gesamtwerte) der Alternativen.* ⁵⁹

Die Nutzwertanalyse erfolgt in fünf Schritten:

Im ersten Schritt sind die Ziele festzulegen, wobei es hier auf die Wahl der richtigen und voneinander unabhängigen Ziele ⁶⁰ ankommt. Hier ist es sinnvoll die Zielkriterien durch Definition von Oberbegriffen in Muss-Kriterien, K.O. Kriterien und Kann-Kriterien grob zu unterteilen und danach die so gewonnenen Themengebiete schrittweise zu zergliedern. Im zweiten Schritt werden die Alternativen in Bezug auf ihre voraussichtlichen Auswirkungen auf die Zielkriterien beschrieben und gewichtet.

Im dritten Teil der Nutzwertanalyse werden die Alternativen bewertet und Zielwerten zugeordnet, die die subjektiven Einschätzungen der Entscheidungsträger repräsentieren und damit die Position der betrachteten Alternative in Bezug auf das Zielkriterium zum Ausdruck bringen. Dazu ist die Angabe einer Skala, sowie einer Vereinbarung über die Beziehung zwischen den Werten dieser Skala notwendig. Auf diese Weise entsteht die Zielwertmatrix.

Die Zielwertmatrix wird unter Zuhilfenahme einer Entscheidungsregel in eine Nutzwertmatrix transformiert.

⁵⁹ Zangenmeister, Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, 2014, S.45

⁶⁰ Vgl. Zangenmeister, Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, 2014, S.70ff

Die Nutzwertanalyse ist bei den qualitativen Verfahren die geeignetste, um die Wirtschaftlichkeit von UC zu bewerten, sofern sie durch ein Verfahren ergänzt wird, welches eine Kostenanalyse durchführt.

3.4 Methoden zur Quantifizierung des Nutzens von UC

Beim Thema UC stecken viele Unternehmen in einer Zwickmühle. Zum einen soll eine neue Kommunikationslösung die Anforderungen der Fachbereiche und Unternehmensleitung bestmöglich erfüllen, zum anderen sieht sich die IT einem ständigen Kostendruck ausgesetzt.

UC Systeme stehen vor den Herausforderungen,

- mit hervorragenden Services einen quantifizierbaren Beitrag zu den Unternehmenszielen zu leisten.
- als geschäftskritische Anwendung verlässlich, unter Vermeidung von Risiken, die Services jederzeit bereitzustellen.
- sich schnell und flexibel an neue Anforderungen des Unternehmens anzupassen
- die Kosten nachhaltig zu reduzieren.

Zur Lösung dieser Anforderungen benötigt ein Unternehmen eine Kommunikationsstruktur, die sich sehr schnell an die Anforderungen des Unternehmens und den Wandel der Technologie anpassen kann, und dennoch kosteneffizient ist. In der industriellen Produktion hat sich unter analogen Voraussetzungen das „Lean Management“ bewährt.

Überträgt man die Grundsätze des Lean Managements auf die UC so ergibt sich folgender Leitsatz:

Lean Management ist ein Management-System, das die Aufgabe von UC darin sieht, die Geschäftsprozesse im Unternehmen durch UC-Services zu unterstützen und so einen direkten Beitrag zum Unternehmenswert zu leisten. Mit den Fachabteilungen wird eine Partnerschaft zur gemeinsamen Wertsteigerung des Unternehmens gebildet. Die Anwendungen von Methoden und Werkzeugen des Lean Management ist ein Merkmal, aber nicht das Ziel von Lean UC. ⁶³

⁶³ Nach Müller/Schröder/Thienen, Lean IT-Management, 2011, S.X

Lean Management beschreibt keine technische Lösung oder eine bestimmte UC Infrastruktur, sondern die Möglichkeit mit einfachen und in anderen Unternehmen erprobten Instrumenten und Denkweisen, unter Beteiligung der Mitarbeiter, effiziente und effektive Prozesse zu erreichen.

3.4.1 Der Lean Management Ansatz und seine Merkmale

„Lean Production“ stammt ursprünglich von der Firma Toyota, die nach dem Zweiten Weltkrieg auf Grund der Restriktionen am Markt gezwungen war, kostengünstiger und effizienter zu produzieren als die Mitbewerber in Europa und USA. Der Lean Ansatz hat es geschafft, die Flexibilität und Mitarbeiterbeteiligung einer handwerklichen Produktion mit der Wirkkraft einer standardisierten Massenfertigung zu verbinden. Der Begriff Lean Production wurde dann in den laufenden Jahren zu Lean Management abgewandelt. Jeffrey K. Liker hat nach zehn Jahren Erfahrung mit diesem Management System die wesentlichen Punkte in vier Gruppen und 14 Merkmale unterteilt ⁶⁴, von denen ich nur die für UC relevanten anführe:

Strategische, langfristige Orientierung

- Entscheidungen basieren auf einer langfristigen Orientierung, auch wenn kurzfristig das Ergebnis gemindert wird

Der richtige Prozess führt zu den richtigen Ergebnissen

- Pull-Systeme vermeiden Überproduktion und Bestände und stellen Kundenorientierung sicher
- Die Kultur der Produktion von Qualität vermeidet Fehler
- Standardisiert Arbeitsprozesse sind die Basis für kontinuierliche Verbesserung
- Kontrolle – dezentral durch die Mitarbeiter
- Einsatz stabiler, getesteter Technologien – keine Experimente

Wertsteigerung durch Weiterentwicklung der Mitarbeiter und Partner

- Einsatz von Führungskräften, die die Abläufe genau kennen
- Mitarbeiter und Teams sind qualifiziert und motiviert, die Philosophie zu leben
- Externe Partner werden in Netzwerke integriert und man arbeitet zusammen

⁶⁴ Jeffrey K. Liker, Der Toyota Weg – 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns, 2006

Kontinuierliche Verbesserung als Antrieb für die Optimierung

- Manager gehen den Problemen vor Ort auf den Grund
- Entscheidungen werden im Konsens vorbereitet und schnell umgesetzt
- Es existiert eine Kultur der unermüdlichen Reflexion und kontinuierlichen Verbesserung

Ein zentraler Punkt beim Lean Management ist die Fokussierung auf „Mura“ (Verschwendung). Oberstes Ziel ist es die Verschwendung in allen Prozessen und Ebenen zu erkennen und zu beseitigen. Dabei gilt es die Verschwendung nicht aus Sicht des Unternehmens sondern aus der Perspektive des Kunden zu sehen. Jede Aktivität, die aus Sicht des Kunden keine Wertsteigerung zur Folge hat, ist Verschwendung. Wobei der Begriff Kunde im Umfeld von UC differenziert zu betrachten ist. Zum einen die Fachabteilungen die das Service Kommunikation beziehen und zum anderen der externe Kunde oder Lieferant. Die typischen Arten der Verschwendung in der industriellen Produktion, wie sie in Publikationen immer wieder gelistet werden, lassen sich auch in abgewandelter Form bei UC finden.

Art der Verschwendung	Beispiele aus UC
1. Überproduktion	Arbeiten ohne konkreten Kundenauftrag, Release Wechsel ohne Kundennutzen, zu viele Funktionen
2. Bestände	Gefüllte Inbox, Puffer in Projektplänen, zu frühes Erstellen von Arbeitspaketen
3. Liegezeiten/Wartezeiten	Langsame Netzwerke, ungeplanter Ausfall von Systemen, Lange Testphasen
4. Überflüssige Arbeiten	Wiederholte Eingabe von Daten, unnötige oder übertriebene Reports, Dokumentation ohne Nutzen
5. Fehlerbehebung/Korrektur	Fehlerhafte Programme, ungeplante Änderungsmaßnahmen, mangelndes Qualitätsbewusstsein
6. Bewegung	Weite Wege zu Geräten, zentrale Ablage von Daten, häufige Übergabe der Entwicklungsdaten
7. Transport	Viele Zwischenstationen im Ablauf (Genehmigung, Prüfung, Dokumentation), zu viele beteiligte Rollen
8. Ungenutzte Fähigkeiten	Entscheidung und Kontrolle nur durch das Management, zu hohe Spezialisierung der Mitarbeiter

Tabelle 3: Verschwendungsarten in der IT ⁶⁵

⁶⁵ Nach Müller/Schröder/Thienen, Lean IT-Management, 2011, S.XiV

3.4.2 Die Wirkungskette zur Quantifizierung des Nutzens

Bei der Entscheidung für ein UC System stellt sich die Frage was an quantifizierbarem und nicht quantifizierbarem Nutzen für das Unternehmen erwartet wird.

Über eine mehrstufige Wirkungskette können die Erwartungen und Vorgaben der Fachbereiche in die unterschiedlichen Kategorien zugeordnet und anschließend deren monetäre Wirkung ermittelt werden. Über diesen Zwischenschritt wird es möglich den Nutzen in den eindimensionalen Methoden der Wirtschaftlichkeitsberechnung einfließen zu lassen.

Im ersten Schritt wird die Sichtweise des betroffenen Anwenders, egal ob er interner oder externer Kunde ist, dargestellt. Ausgehend von den Technologien und Möglichkeiten die UC bieten kann, werden Fakten in einem Brain Storming gesammelt und diese dann nach Nutzen kategorisiert. Diese Nutzenkategorien beziehen sich auf Individuen oder Bereiche und sind noch nicht monetär zu quantifizieren.

Die Abbildung 16 zeigt eine mögliche Wirkungskette, wie sie in einem Brain Storming Workshop entstehen könnte.

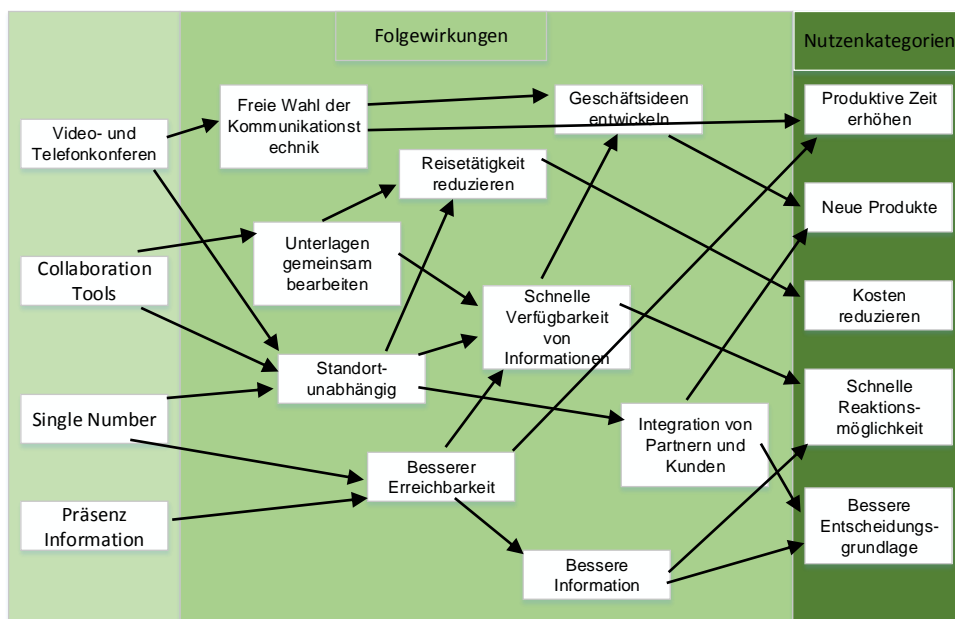


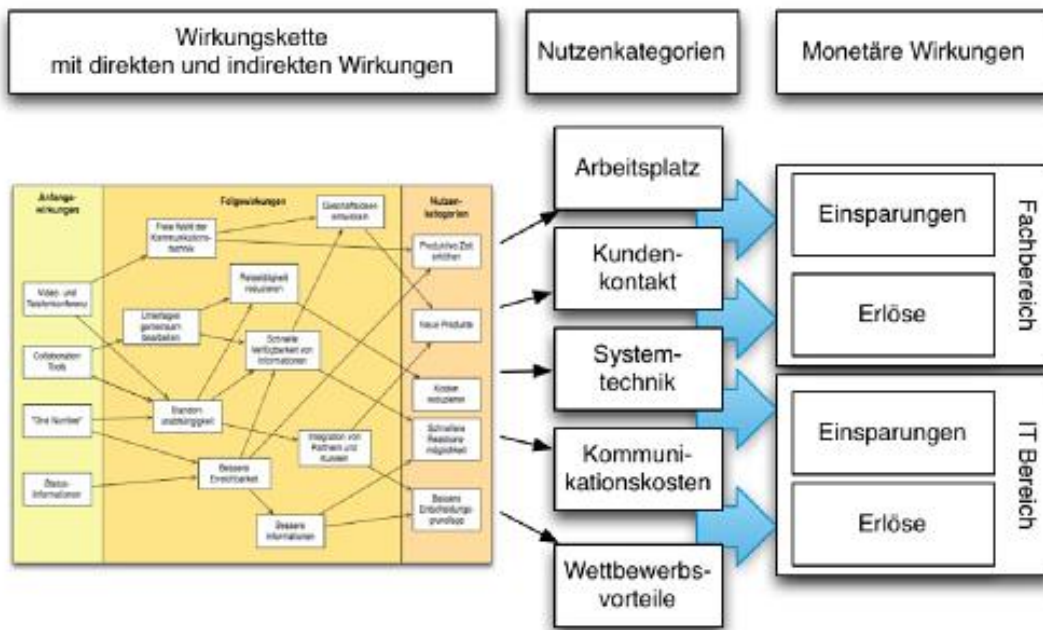
Abbildung 16: Wirkungskette UCC ⁶⁶

⁶⁶ Samulat, Messkonzept für ein benutzerzentrisches Kennzahlensystem zur Darstellung des Wertbeitrags der IKT am Beispiel der Einführung eines Systems Unified Communication and Collaboration, 2014, S.68

Aus der betrieblichen Praxis und durch Literaturrecherche bestätigt, wird der Nutzen in fünf relevante Nutzenkategorien eingestuft.

- Arbeitsplatz
Jede zu erwartende Verbesserung der Arbeitsabläufe durch die Einführung von UC. Dazu zählen z.B. Reduzierung der Unterbrechungen der eigenen Arbeit, verbesserte Kommunikation durch gezielte Erreichbarkeit, die Möglichkeit spontane Meetings bereichs- und standortübergreifend abzuhalten, gemeinsame Dokumentenbearbeitung oder Einbindung externer Mitarbeiter im Bedarfsfall.
- Kundenkontakt
Jede Verbesserung in der Kommunikation mit Partnern und Kunden unter Einsatz von verschiedensten Medien wie Audio, Video, Datenaustausch.
- Systemtechnik / Rechenzentrum
Verbesserungen die die Standardisierung und Ablöse komplexer Altsysteme und die Verbindung der einzelnen Medien (Sprache, Video, Daten) betreffen
- Kommunikationskosten
Senkung der Gebühren für Gespräche als auch Reduzierung der ISDN Anschlüsse.
- Wettbewerbsvorteile
Beschleunigung von Entscheidungsprozessen, verbesserte Work-Life-Balance, Verbesserung des Wissensmanagements und damit verbunden die Erschließung von Mitarbeiterpotentialen.

Somit wird es möglich, die vorher ermittelten Nutzenkategorien des Einzelnen oder einer Gruppe, den fünf Hauptkategorien, wie in Abbildung 17 dargestellt zuzuordnen. Werden der Sichtweise des Anwenders noch „Stückkosten“ zugeordnet, so ist es möglich die Nutzenkategorien monetär zu bewerten. Als Stückkosten können hier Kommunikationskosten, wie Kosten einer Gesprächsminute oder Bereitstellungskosten für verschiedene Kommunikationsdienste, angesetzt werden.

Abbildung 17: Nutzenkategorien eines UCC – Systems ⁶⁷

Diese Betrachtungsweise eignet sich sowohl zum Erlangen von absoluten Zahlen für die Anwendung von eindimensionalen Methoden in der Wirtschaftlichkeitsberechnung, als auch zur Überprüfung der subjektiven Gewichtung des Nutzens durch Entscheidungsträger in der Nutzwertanalyse.

⁶⁷ Samulat, Messkonzept für ein benutzerzentrisches Kennzahlensystem zur Darstellung des Wertbeitrags der IKT am Beispiel der Einführung eines Systems Unified Communication and Collaboration, 2014, S.68

4 Optimierung von Kosten und Ressourcen

Im folgenden Kapitel werden die Optimierungsmaßnahmen für drei umfassende Einsparkategorien anhand eines mittelständischen Unternehmens dargestellt.

Im Geschäftsjahr 2013 kam der Auftrag zur Evaluierung der Erneuerung der Kommunikationsinfrastruktur eines österreichischen Unternehmens in Salzburg. Das Unternehmen hat fünf Standorte quer über Österreich verteilt, einen in der Slowakei und Vertriebsniederlassungen in Frankreich und Deutschland. Aufgrund von kommerziellen Bedingungen (hohe Einfuhrzölle wenn die Wertschöpfung nicht im eigenen Land passiert) waren Niederlassungen in Brasilien und Indien in Realisierung. Es gab bereits die Betriebsstätten in den Ländern und Mitarbeiter aus Österreich bereiteten vor Ort den Betriebsbeginn vor. Für die Definition der Anforderungen an die neue UC Infrastruktur wurden Projektteams, bestehend aus Mitgliedern der Geschäftsführung, Bereichsleitern und Mitarbeitern aus den verschiedensten Unternehmensbereichen, definiert. Die Personalabteilung hat mit dem Betriebsrat gemeinsam bei der Auswahl der Mitarbeiter darauf geachtet, dass alle Altersgruppen in den Gremien vertreten waren.

Die IT Abteilung moderierte die Sitzungen, um sicherzustellen, dass jedes Team die gleichen Aufgabenschritte wahrnimmt und gab Hilfestellungen bei der Überprüfung der technischen Umsetzbarkeit von ausgearbeiteten Vorschlägen. Aus den in unzähligen Workshops gestellten Forderungen wurden Ziele definiert, die es galt, mit der neuen Lösung abzudecken. Für die Ausschreibung wurde von der IT Abteilung ein „Big Picture“ gezeichnet, in der alle für das Unternehmen notwendigen und vielleicht zukünftig interessanten Funktionen konzeptionell berücksichtigt wurden. Die meisten der gewünschten Funktionalitäten aus den Planungs- Workshops wurden im Pflichtenheft als Muss-Kriterien in die Ausschreibung aufgenommen. Die UC Infrastruktur wurde Ende 2013 umgesetzt, und ist seither in Betrieb.

Seitens der Geschäftsleitung und der Finanzabteilung war der Fokus ganz klar auf die Kosten- und Ressourcenoptimierung gerichtet, auf die im Folgenden unter Betrachtung des Jahres 2014 näher eingegangen wird.

4.1 Reduzierung der Ausgaben

In diesem Bereich lag der Schwerpunkt auf einer kurzfristigen und mittelbaren Senkung der Kosten bei Geschäftsreisen, Konferenzdiensten und Ausgaben für Einrichtungen und Telefongebühren. Die Kosten in diesen Bereichen sind sehr variabel und sorgten regelmäßig für beträchtliche Abweichungen in der Budgetplanung. Das erklärte Ziel war es, diese Einsparungen kurzfristig umzusetzen und nachhaltig davon zu profitieren.

4.1.1 Reduzieren von Reisespesen

Reisespesen gehören zu den offensichtlichsten Ausgaben und können gestützt durch UC beträchtlich eingespart werden.

Bis zur Einführung 2013 war es üblich, dass sich die österreichischen Vertriebsmitarbeiter jedes zweite Monat im Stammhaus getroffen haben. Der Montag war dafür reserviert und die Meetings wurden für Produktupdates, Berichte über die Finanzzahlen und Allfälligem genutzt. Zudem waren bei jedem zweiten dieser Treffen die Vertriebsmitarbeiter aus den Niederlassungen in der Slowakei, Deutschland und Frankreich dabei. Mit der Fertigstellung der UC Infrastruktur wurden diese Meetings vollständig gestrichen und durch Web- und Videokonferenzen ersetzt. Dieses Vorgehen hat sich aber als nicht optimal erwiesen, da der standortübergreifende Informationsaustausch innerhalb der Vertriebsabteilungen nicht mehr stattfand und immer mehr Mitarbeiter den Multimedia-Konferenzen fernblieben. Gemeinsam mit der Vertriebsabteilung wurde daraufhin folgende Vorgehensweise beschlossen:

- Video- oder Webkonferenz jeden Montag um neun Uhr für maximal eine Stunde
- Vierteljährliches Treffen aller Vertriebsmitarbeiter Österreichs
- Bei jedem zweiten Termin sind die Mitarbeiter aus den Niederlassungen außerhalb Österreichs dabei.

Durch die geringere Anzahl der Termine und der kurzen Updates jeden Montag, nehmen auch Mitglieder der Geschäftsleitung regelmäßig Teil und die Akzeptanz bei den Mitarbeitern ist erheblich gestiegen.

Um die Kosten von herkömmlichen Konferenzen und Multimedia Konferenzen gegenüberstellen zu können, wurde folgende Berechnung angestellt:

VK Kosten für gewähltes Verkehrsmittel [€]

TG Taggeld [€]

ViKo Video Konferenz System

Kosten An/Abreise Frankreich (Flug + Transfer)	687,56 €
Kosten An/Abreise Slowakei	543,48 €
Kosten An/Abreise Deutschland	185,64 €
Kosten An/Abreise Österreich gemittelt und gewichtet	175,20 €
Spesen pro Tag	26,50 €
Übernachungskosten (2 Nächte)	174,00 €

Reise - Kosten für Vertriebs Meetings im Stammhaus

24 Teilnehmer Österreich		
$(6 \times \text{VK} + 6 \times \text{TG}) \times 24 = (6 \times 175,20 + 6 \times 26,50) \times 24$	=	29.044,80 €
2 Teilnehmer Slowakei		
$(3 \times \text{VK} + 3 \times \text{TG}) \times 2 = (3 \times 543,48 + 3 \times 26,50) \times 2 + 174 \times 2$	=	3.419,88 €
2 Teilnehmer Frankreich		
$(3 \times \text{VK} + 3 \times \text{TG}) \times 2 = (3 \times 687,56 + 3 \times 26,50) \times 2 + 174 \times 2$	=	4.284,36 €
6 Teilnehmer Deutschland		
$(3 \times \text{VK} + 3 \times \text{TG}) \times 6 = (3 \times 185,64 + 3 \times 26,50) \times 6$	=	11.455,56 €
Gesamtkosten - Reisekosten pro Jahr	=	48.204,60 €

Kosten Konferenzsystem für 8 Standorte / Jahr, gerechnet bei einem 5 jährigen Abschreibungszeitraum

Kosten acht Videoendpunkte inkl. Wartung	= 11.920,00 €
MCU für bis zu 8 gleichzeitige Teilnehmer inkl. Wartung	= 5.595,20 €
Management Software, Office Integration	= 3.905,70 €
Integrationsdienstleistung extern	= 2.640,00 €
<u>Dienstleistung intern für Betreuung</u>	<u>= 1.800,00 €</u>
Gesamtkosten pro Jahr	= 25.860,90 €

Gegenüberstellung:

Ersparnis durch Einführung Videokonferenz:	
Konferenzkosten (konventionell vor Ort)	= 48.206,60 €
<u>- Videokonferenz-Kosten</u>	<u>= 25.860,90 €</u>
Ersparnis	= 22.345,70 €

Das Ergebnis der Kostenvergleichsrechnung ist eine Einsparung von 22.345,70 € durch die Einführung der Videokonferenzlösung. Wird in der Betrachtung auch noch die Reisezeit, die jeder Mitarbeiter für die Konferenzen aufwendet, mitberücksichtigt, so verschiebt sich das Verhältnis noch weiter zu Gunsten der Videokonferenzlösung.

Allerdings hat sich in der Praxis gezeigt, dass die reine Verlagerung Richtung Videokonferenzsystem nicht praktikabel ist. Der Informationsaustausch innerhalb der Verkaufsmitarbeiter nahm kontinuierlich ab und auch der standortübergreifende Zusammenhalt im Team sank merklich. Aufgrund dessen wurden wieder halbjährliche Konferenzen im Stammhaus eingeführt.

Hier zeigt sich auch die Problematik einer eindimensionalen Methode, die qualitative Fak-

toren nicht berücksichtigt. Eine zusätzliche Nutzwertanalyse, die auch die qualitativen Aspekte des ausschließlichen Videokonferenzeinsatzes betrachtet, hätte diese Faktoren unter Annahme, dass sie bei der Auswahl der Zielkriterien Eingang gefunden hätten, berücksichtigt. Zudem finden auch die, durch die Zeiteinsparung bei den Konferenzen, zusätzlich zur Verfügung stehenden Sales Ressourcen keine Betrachtung. Die eingesparte Zeit kann anderweitig produktiv verwendet und Neueinstellungen vermieden werden.

4.1.2 Reduzieren der Gebühren für Konferenzdienste

Externe Dienste für Webkonferenzen werden nach Teilnehmern, die eine Konferenz einberufen können, abgerechnet. Zudem kommen noch optional Kosten für weltweite Audio-Einwahlnummern, bei denen sich die Teilnehmer zu Ortstarifen oder kostenlos einwählen können dazu.

Für die Implementierung in diesem Fall war die Voraussetzung, dass bis zu 40 Mitarbeiter die Möglichkeit haben sollen, Meetings zu initiieren. Im Durchschnitt wurde die Größe der Meetings mit 4 Teilnehmern angenommen. Die Hauptanforderungen waren, Dokumente und Konstruktionszeichnungen innerhalb des Meetings zu teilen und zu diskutieren. Aufgrund der sensiblen Daten war eine Verschlüsselung der Inhalte und Absicherung des Meetings gegenüber Dritte gefordert.

Da alle Anbieter von Webkonferenzdiensten in etwa die gleichen Leistungen und Funktionalitäten aufweisen, ist hier eine Kostenvergleichsrechnung sehr exakt möglich. GoTo-Meeting wurde stellvertretend ausgewählt, da die Leistungsbeschreibung und Preisgestaltung einfach auf der Firmenhomepage nachzuvollziehen ist.

Die jährliche Gebühr beim Anbieter GoToMeeting für 40 Mitarbeiter, die Meetings organisieren dürfen und 25 Teilnehmer pro Meeting, beträgt 14.508 €. ⁶⁸

Die Problematik bei externen Dienstleistungsanbietern liegt darin, dass die Lizenzierung aufgrund von möglicher Organisatoren von Meetings erfolgt. Die Gleichzeitigkeit von möglichen Meetings hat dabei keinen Einfluss auf die Preisgestaltung. Die Verschlüsselung der Daten ist gegeben, allerdings kann nicht bestimmt werden, in welchem Datencenter die Konferenz gehostet wird. Im Extremfall laufen die Daten über ein Rechenzentrum des Anbieters in Amerika.

Um die gleichen Anforderungen mit UC im Unternehmen zu realisieren, waren folgende Investitionen notwendig:

- Erweiterung der UC Lizenzen für 40 User, um die Funktion Webkonferenz freizuschalten
- Anschaffung zusätzlicher Hardware für die Konferenz-Server

⁶⁸ Vgl. Homepage GoToMeeting, 2015

- Kauf von SSL Zertifikaten für die Verschlüsselung

Die Kosten für die Erweiterung betragen:

Erweiterung Lizenzen inkl. Wartung	= 2.750 €
Kosten Hardware inkl. Wartung	= 682 €
Kosten SSL Zertifikat	= 529 €
Kosten Implementierung	= 720 €
<u>Kosten Wartung intern</u>	<u>= 1.500 €</u>

Kosten gesamt pro J für einen Abschreibungszeitraum von 5 J = 6.181 €

Gegenüberstellung:

Ersparnis durch Einführung Webkonferenz intern:

Webkonferenz externer Dienstleister	= 14.508,00 €
<u>- Videokonferenz-Kosten</u>	<u>= 6.181,00 €</u>
Ersparnis	= 8.327,70 €

Die Kostenersparnis im Vergleich zu einem extern gehosteten System beträgt pro Jahr 8327,70 €. Der Wettbewerbsvorteil von gehosteten Lösungen durch weltweite kostengünstige Einwahlnummern kommt hier nicht zum Tragen. Innerhalb des Unternehmens wird die Audio-Verbindung über die bestehenden WAN Strecken zu den geografisch verteilten Standorten geführt. Die dazu erforderlichen, kostenverursachenden Adaptierungen im Netzwerk mussten bereits vor der Umsetzung von VoIP getätigt werden und wurden auf dieses Projekt gebucht.

4.1.3 Reduzieren der Gebühren für Festnetz- und Mobiltelefone

Bei den Telefonkosten war es in der Vergangenheit möglich, größere Beträge einzusparen. Durch den harten Wettbewerb in der Telekommunikationsbranche sind die Möglichkeiten aber überschaubar geworden. Der Einsatz von GSM Gateways zum billigen Telefonieren in die jeweiligen Mobil-Netze rechnet sich nicht mehr, da deren Kosten für Anschaffung und Betrieb die Einsparungsmöglichkeiten bei weitem übersteigen. Zudem bieten mittlerweile alle österreichischen Mobilnetzbetreiber kostenloses Telefonieren innerhalb eines firmenweiten Rufnummernverbundes an.

Ein probates Mittel zur Senkung der Telefongebühren ist es, in bestimmten Intervallen das gewählte Tarifmodell zu evaluieren und gegebenenfalls neu zu verhandeln.

Eine weitere Möglichkeit ist, konventionelle ISDN Anschlüsse zu reduzieren oder durch

SIP Trunks zu ersetzen. Der SIP Trunk ist eine reine Datenverbindung, die über den Internetanschluss des Unternehmens direkt zum Telefonprovider geroutet wird. So entfallen die, für ISDN Anschlüsse üblichen, Grundgebühren. In Österreich immerhin zwischen € 24,90 und € 39,90 pro ISDN Basisanschluss (BRI) und € 349,90 und € 645 pro ISDN Multianschluss (PRI) und Monat. Die Preise richten sich nach den Leistungsmerkmalen und den inkludierten Freiminuten ins österreichische Festnetz.⁶⁹

Durch die Verwendung der vorhandenen WAN Verbindungen zu den Niederlassungen können ebenfalls je nach Telefonverhalten, beträchtliche Kostensenkungen durch Least Cost Routing erzielt werden. Zum Beispiel betragen die Kosten für ein Gespräch nach Indien laut Tarifblatt A1 Telekom Austria AG⁷⁰ € 4,6192 pro Minute. Beim Least Cost Routing werden unterschiedliche Wege zum Ziel, gemäß den verursachenden Kosten gewichtet. Ein Gespräch in die Niederlassung nach Indien nimmt demgemäß als erste Präferenz den Weg über die firmeneigenen Standleitungen (Kosten = 0) und erst wenn diese nicht verfügbar sind, den Weg über das öffentliche Private Switched Telekom Network (PSTN). Speziell bei Unternehmen mit vielen Standorten, in unterschiedlichen Ländern, kann dieses Konzept sehr detailliert verfolgt werden. Anrufe in die jeweiligen Länder werden bis zur Niederlassung über das Corporate Network geführt und brechen erst dort ins PSTN des jeweiligen Landes aus, wo dann in vielen Fällen nur mehr Ortsgebühren anfallen. Ein weiterer Beitrag zur Reduktion der Gebühren ist die Verwendung von Softclients auf den Smartphones (Office dial) bei Geschäftsreisen ins Ausland. Der Mitarbeiter benutzt öffentliche Hotspots oder die WLAN Infrastruktur im Meeting Center oder Hotel und verbindet sich direkt zur Telefonanlage im Unternehmen. Aufgrund der Intelligenz der Smartphone Applikation ist keine Eingabe von Userdaten nötig und nach dem Start der Software wird die Telekommunikationsinfrastruktur des Unternehmens inklusive Präsenzinformation und IM Möglichkeiten genutzt. Die Gespräche werden End to End (Telefonanlage – Softclient) verschlüsselt und stellen daher auch kein Sicherheitsrisiko dar.

Im Fall des betrachteten Unternehmens beliefen sich die Ausgaben im Oktober 2012 auf € 2.944 und im Oktober 2014 auf € 3.024. Bei der ersten Betrachtung ist hier nur eine geringfügige Veränderung erkennbar und diese würde eine geringfügige Kostensteigerung aufzeigen lassen. Tatsächlich gingen im gleichen Zeitraum die beiden Standorte Brasilien und Indien mit jeweils 30 Mitarbeitern (acht davon in der Verwaltung) in Betrieb. Damit wuchs das Gesprächsaufkommen zwischen diesen Standorten und der Konzernmutter beträchtlich, ohne eine große Auswirkung auf die Gesamtkosten zu haben.

⁶⁹ Vgl. Homepage A1 Telekom Austria, 2015

⁷⁰ Vgl. Homepage A1 Telekom Austria, 2015

4.1.4 Reduzieren der Kosten für Einrichtungen

Die Kosten für Einrichtungen, zu denen Mietzahlungen und Betriebskosten wie Licht, Heizung, Strom, Sicherheit und andere Kosten zählen, stellen einen wichtigen Bereich in der Kostensenkung dar.

UC Lösungen können dazu verwendet werden, dass Mitarbeiter einen Teil ihrer Zeit außerhalb des Büros arbeiten können. Ist die Anwesenheit des Mitarbeiters im Büro gefordert, so stehen gemeinsam genutzte Kurzzeitarbeitsplätze (Shared Desk vgl. S.29) zur Verfügung. Befragungen von Mitarbeitern zeigen, dass die Reduzierung der Pendelzeiten zwischen Wohnort und Firma mehr Freizeit, weniger Fahrtkosten und Stress bedeuten. Auch die größere Flexibilität bei den Arbeitszeiten und der dadurch erhöhten Work Life Balance führt zu mehr Zufriedenheit und Effizienz bei den Mitarbeitern.⁷¹

Die in der Literatur aufgezeigten Einsparungen durch Zusammenlegen der verbleibenden Vollarbeitsplätze und der damit verbundenen Einsparung durch Stilllegung von Betriebsanlagen und der damit einhergehender Kostenreduktion bei Mietausgaben und Betriebskosten, kann nur bedingt nachvollzogen werden. Zum einen ist dieses Konzept nur bei Unternehmen in Branchen ohne überwiegend produzierende Betriebsstätten anwendbar, zum anderen überwiegen auf längerer Sicht die Nachteile durch die ausgeprägte Form der Telearbeit (soziale Isolierung, höherer Arbeitsdruck, Abkoppelung vom Betriebsgeschehen,...). Vor allem die Abkoppelung vom Betriebsgeschehen und in weiterer Folge vom Unternehmen leitet aus Erfahrung des Autors einen Kreislauf ein, der viele anfängliche Vorteile aus der Sicht des Arbeitgebers ins Negative dreht.

In der vorliegenden Implementierung wurde die Infrastruktur für Telearbeit voll implementiert, da sie Teil der UC Infrastruktur war und nur geringe Implementierungskosten verursachte.

Die Mitarbeiter nutzen die Möglichkeit, um an einzelnen Tagen von zu Hause aus zu arbeiten. Durch eine Betriebsvereinbarung, wird die Anzahl der maximalen Heimarbeitstage pro Woche auf zwei beschränkt. Es wird insbesondere der kurz gearbeitete Freitag in Anspruch genommen. Diese Maßnahme brachte eine messbare Steigerung in der Mitarbeiterzufriedenheit (evaluiert durch die jährliche Mitarbeiterbefragung).

Für das Unternehmen ergab sich der messbare Nutzen darin, dass die Außendienstmitarbeiter, die die gleiche UC Infrastruktur benutzen, ihre Aufträge im Schnitt um 1,5 Tage früher im System erfassen, als es der Fall war, bevor diese Möglichkeit von Remote Access geschaffen wurde. Dadurch konnte auch die Durchlaufzeit von Aufträgen optimiert werden.

⁷¹ Vgl. Rensmann / Gröpler, Telearbeit – Ein praktischer Wegweiser, 1998, S. 29

Zudem konnten organisatorische Abteilungen, die auf Grund von Platzmangel über mehrere Gebäude verteilt waren, ohne zusätzlicher Umbaumaßnahmen wieder Abteilungsweise zusammengesiedelt werden.

4.2 Optimierung der Kommunikationsinfrastruktur

Das Hauptaugenmerk in diesem Bereich lag auf einer kurzfristigen und mittelbaren Kostensenkung. Eine Zusammenführung der Systeme mit den daraus resultierenden Verminderungen des Verwaltungsaufwandes und der Kosten für Wartungsverträge ist für alle Bereiche der Kommunikation möglich. Das betrifft Sprachsysteme, Messaging, Server, Standorte sowie Anwendungspakete. In einigen Bereichen können durch geschickte Wahl der Softwarepakete Lizenzkosten vermieden werden.

4.2.1 Zusammenführen der Kommunikationssysteme

Die Zusammenlegung der Kommunikationssysteme wie Telefon, Audio, Video, Webkonferenzen, Voicemail und Chat Dienste stellt ein großes Potential dar. Bei den klassischen Telefonsystemen gab es meist pro Standort eine eigene Anlage oder im Idealfall eine Hauptanlage mit einer oder mehreren abgesetzten Nebenanlagen. Dazu kam, dass jede dieser Anlagen am Standort ein eigenes System für Voicemail, Vermittlungsarbeitsplätzen und Verwaltungskonsolen erforderte. Mit Unified Communications können diese Anlagen und Applikationen auf einen Standort zusammengefasst werden. Zwecks Hochverfügbarkeit werden meist zwei Standorte gewählt, die in den meisten Fällen mit den Hochverfügbarkeitsanforderungen im Datenbereich einhergehen. Somit kann auch hier auf die bereits vorhandene Infrastruktur des Datacenters zurückgegriffen werden. Andere Standorte werden über die bestehenden WAN Verbindungen des Unternehmens miteingebunden. Da in diesen Niederlassungen nur mehr zentral gemanagte Endgeräte stehen, entfällt hier jeglicher Aufwand für Wartung und Systembetreuung. Wird eine zentrale Unternehmenseinwahlnummer gewählt (in Österreich 050) so entfällt die Anbindung ans PSTN in den Außenstellen komplett. Aufgrund von Kundenbindung (Kunden wünschen sich in vielen Fällen einen lokalen Partner) wird aber meist darauf verzichtet und in den Niederlassungen wird ein Gateway installiert, welches einen lokalen Telefonanschluss in die VoIP Infrastruktur anbindet. Zudem besitzt das lokale Voice Gateway so viel Intelligenz, dass es im Fehlerfall Totalverlust der Verbindungen zu den zentralen Standorten die Grundfunktionalität der Telefonie (ankommende und abgehende Anrufe) Aufrecht erhält. Dieser lokale Breakout wird, wenn vorhanden, auch für das Least Cost Routing benötigt (vgl. S. 56 Reduzieren der Gebühren für Festnetz und Mobiltelefone). Neben der Einsparung von Kapitalkosten, können Einsparungen erzielt werden, indem die fortlaufenden Kosten für Wartungsverträge der alten abgesetzten Anlagen und deren begleitender Systeme wegfallen. Die installierte Telekommunikationsinfrastruktur verursachte im Jahr 2012 über alle Standorte Wartungskosten von € 8.279. Durch die Inbetriebnahme der neuen UC Infrastruktur

wurden jährliche Wartungskosten in der Höhe von € 9.310,20 fällig, was einer Steigerung von 12,45 Prozent entspricht.

Die Teuerung bei den Wartungskosten ergibt sich jedoch durch optionale Zusatzfunktionalitäten die im alten System nicht vorhanden waren, im Zuge der Planungsworkshops allerdings als notwendig definiert wurden:

- Personal FAX: Es wurde ein Fax Server installiert, bei dem alle Mitarbeiter eine eigene FAX Durchwahl bekommen (Kennziffer 8 vor der Durchwahl des Mitarbeiters)
- Mobile Remote Access Infrastruktur für die Heimarbeitsplätze
- Abrechnungssoftware für die Kostenerfassung der Telefongebühren pro Mitarbeiter und statistische Auswertungen
- Dezentrale Vermittlungssoftware um die Vermittlungs-Aufgaben standortübergreifend durchführen zu können. Somit können Früh- und Spätdienste flexibel, ohne zusätzliche Mitarbeiter gestaltet werden.
- Zusätzliche Schnittstelle für SAP Integration

4.2.2 Zusammenführen der Messagingsysteme und Optimieren der Kommunikationsinfrastruktur – Verwaltung

Durch die, separat pro Standort installierten Telefonanlagen, waren auch fast in jeder Niederlassung eigenständige Messaging- und Abrechnungssysteme wie auch Verwaltungskonsolen installiert. Da diese Applikationen nur über sehr eingeschränkte Netzwerkfunktionalitäten verfügten oder dezidiert einer Anlage zugewiesen waren, konnten sie nicht zentralisiert werden. Durch die neue UC Infrastruktur wurde es möglich alle Applikationen redundant über die beiden Rechenzentren zu konsolidieren.

Die vier ursprünglich installierten Voicemail Systemen wurden außer Betrieb genommen und auf ein einziges zusammengefasst, welches empfangene Nachrichten an das E-Mail System des Unternehmens weiterleitet. Durch die hohe Komprimierung der Nachrichten werden die Mailserver kaum belastet und zusätzlicher Speicherbedarf für die Message Stores ist ebenfalls nicht nötig.

Alle Instanzen wurden als virtuelle Server ausgeführt und auf der bestehenden Datacenter Lösung installiert. Aufgrund der minimalen Systemanforderungen war es nicht nötig, zusätzliche Hardware anzuschaffen, sondern es konnte auf die vorhandenen, noch zur Verfügung stehenden Ressourcen zurückgegriffen werden, um diese optimal zu nutzen.

Das Management aller Module der neuen UC Lösung ist WEB basierend und beruht auf JAVA.⁷² Somit kann von den IT Mitarbeitern von jedem beliebigen PC oder Mobile Device aus auf die Verwaltungsoberfläche zugegriffen werden.

⁷² Java ist eine Programmiersprache und eine Laufzeitumgebung und kann praktisch für jede Art von Netzwerkanwendung verwendet werden. Sie wird für die Entwicklung und Bereitstellung von Anwendungen verwendet.

Bisher war es nötig, dass z.B. bei Namensänderungen von Mitarbeitern, oder Einstellungen und Austritten die Datensätze in allen Bereichen der Telefonie-Infrastruktur separat angelegt werden mussten. Durch die Verbindung aller Module von UC mit dem Active Directory (AD) ist es nicht mehr notwendig, die Userdaten händisch zu erfassen.

Der User Account wird beim Firmeneintritt angelegt und automatisch in die UC Umgebung synchronisiert. Durch die Eigenschaften, den Berechtigungsstufen und der Organisationszugehörigkeit, die dem User zugewiesen sind, werden automatisch alle berechtigten UC Module freigeschaltet und konfiguriert. Zudem wird eine Nebenstellenummer automatisch vergeben. Der Benutzer kann sich anschließend auf ein Self Care Portal verbinden und allfällige Einstellungen nach persönlichen Präferenzen durchführen. Analog dazu wird ein Benutzer aus allen UC Applikationen gelöscht, wenn sein Benutzerkonto im AD gelöscht wird.

Im Idealfall benötigt der Benutzer keine Hilfe bei der Einrichtung seiner Kommunikationsumgebung. Sollten doch Probleme auftreten, so reicht in den meisten Fällen der First Level Support. Der First Level Support dient als „Erste Hilfe“- Maßnahme zur Behebung einfacher Störungen und wird im Rahmen des Service Desks erbracht.⁷³

Das Einsparungspotential in diesem Bereich ergibt sich durch:

- Zentralisierung der UC Applikationen
- Zentrale Verwaltung aller UC Applikationen
- AD Integration
- Abschalten von physischen Servern an den Standorten
- Verlagerung des Supports zum billigerem „First Level“
- Verminderung des IT Management Aufwands

Ein monetäres Einsparungspotential kann hier nicht beziffert werden, da der Workload gemessen an den IT Mitarbeitern gleich bleibt. Allerdings ist es durch die Einführung von Automatismen gelungen, einen viel größeren Funktionsumfang mit der gleichen Anzahl an Supportmitarbeiter zu bewerkstelligen.

Seitens des Unternehmens wird der Nutzen mit dem Gegenwert eines zusätzlichen IT Mitarbeiters bewertet.

⁷³ Vgl. Olbrich, ITIL kompakt und verständlich, 2006, S. 29

4.3 Nutzen des Humankapitals und Managen von Risiken

Der Fokus in diesem Bereich gilt der Produktivitätssteigerung in Geschäftsbereichen. Dies kann zum einen durch Verbesserung der allgemeinen Mitarbeitereffizienz und zum anderen durch die Optimierung der Prozesse und der Zusammenarbeit innerhalb der Arbeitsgruppe geschehen.

Außerdem sollten Unternehmen Vorsichtsmaßnahmen treffen, um das Risiko durch Datenlecks und kostenintensive Systemausfälle zu minimieren.

4.3.1 Optimierung von Prozessen und Zusammenarbeit

Der Vorteil von UC-Lösungen besteht darin, dass sie Werkzeuge für Anwesenheit (Präsenz) und Sofortnachrichten (IM) bieten. Durch diese Funktionen ist es möglich, sofort oder zeitnah die richtige Ressource zu finden und unnötige Telefonanrufe oder Nachrichten für nicht verfügbare Personen zu vermeiden. Zusätzliche Einsparungen ergeben sich durch die Integration von UC in Office Applikationen. Dadurch werden Kommunikationsaufgaben erheblich vereinfacht, da für den Kommunikationsaufbau ein Mausklick auf die Telefonnummer innerhalb eines Dokuments, einer E-Mail oder eines Kontaktes reicht. Durch den Zugriff auf die interne Kommunikationsinfrastruktur des Unternehmens von nahezu jedem Endgerät und Standort nehmen Mitarbeiter auch auf Reisen Aufgaben wahr, die ohne diese Möglichkeiten bis zur Rückkehr an den Arbeitsplatz liegen bleiben würden. So kann mit der gleichen Anzahl an Mitarbeitern z.B. eine größere Kundenbasis bedient werden oder auch die Außenwirkung des Unternehmens, z.B. durch gezieltes Verbinden auf Mitarbeiter, die auch anwesend sind, erheblich gesteigert werden.

Kundenzufriedenheitsbefragungen ergeben, dass die Erreichbarkeit einen wesentlichen Einfluss auf die wahrgenommene Servicequalität hat. Die Ursachen für schlechte Bewertungen können eine personelle Unterbesetzung oder unzureichende Zugriffszeiten auf notwendige EDV-Systeme sein. Genau hier setzt UC an und hilft den Zugriff auf CRM und ERP Systeme zu vereinfachen. Bevor jemand im Unternehmen das Gespräch annimmt, wird der Anrufer bereits identifiziert und alle vom Unternehmen als relevant definierten Daten aus den jeweiligen Systemen abgerufen und aufbereitet. Der Mitarbeiter hat nun bereits zu Gesprächsbeginn die erforderlichen Informationen und kann somit schneller auf Anfragen reagieren. Für weiterführende Fragen reicht ein Mausklick auf die mit Hyperlinks unterlegten Daten. Somit entfallen Wartezeiten zum Suchen von Verträgen oder langwierige Fragen nach Kundendaten oder Vertragsdaten.

Die möglichen Einsparungen sind hier bei den Mitarbeitern unterschiedlich und können grob in drei Gruppen unterteilt werden:

- Mitarbeiter, die sehr mobil sind und die durch die Produktivitätstools sowohl von Kollegen als auch Kunden leichter erreicht werden können
- Büromitarbeiter, deren Kommunikationsaufwand sehr hoch ist und durch die Integrationstiefe von UC eine Effizienzsteigerung durch Zeitersparnis erfahren

- Mitarbeiter der Produktion, die eine Einsparung durch bessere Kommunikation und rasche Hilfe bei Problemen oder Unklarheiten bekommen.

Die Verbesserung der individuellen Produktivität ist wichtig, doch vervielfacht sich deren Wirkung, wenn die UC Tools im Team Anwendung finden. Das kann in einem Projektteam, einer Arbeitsgruppe oder ähnlichen Gruppe von Mitarbeitern sein, die daran arbeiten, ein gemeinsames Projektergebnis oder Ziel zu erreichen. Speziell bei Anforderungen, wo es um eine rasche Umsetzung geht, kann UC helfen Aufgaben schneller zu erledigen, die anderenfalls durch das Warten auf bestimmte Personen oder Rückantworten von E-Mails verzögert werden.

Die Hauptmodule von UC zur Optimierung der Zusammenarbeit in Gruppen sind:

- Konferenzen
- die Anwesenheitsinformation mit IM in Verbindung mit wählen über Mausklick
- die Erreichbarkeit der handelnden Personen über eine Nummer, unabhängig vom Kommunikationsendpunkt den sie gerade benutzen

Die Vorteile werden durch kürzere Durchlaufzeiten bei Projekten, besserer Nutzung der Ressourcen und kürzeren Verkaufszyklen deutlich, die zu mehr Einnahmen und einem besseren Kundensupport führen. Die dazu benötigten UC Module wurden im Kapitel 4 bereits kostentechnisch betrachtet und erfahren hier noch einen weiteren Nutzen für die Bewertung.

Speziell im Zusammenhang mit einer verbesserte Zusammenarbeit und der Optimierung von Prozessen weisen Abhandlungen immer wieder darauf hin, dass durch den Einsatz von UC eine Effizienzsteigerung von 5 bis 10 Prozent zu erreichen wären.⁷⁴

In diesem Kontext fällt auch immer der Begriff Restrukturierungsmaßnahmen und die Möglichkeit, Mitarbeiter durch die hohe Effizienzsteigerung kurz und langfristig abzubauen zu können.

Nach Meinung des Autors wird hier der Kostenbegriff viel zu eng gefasst und der Mitarbeiter auf seine Lohnkosten reduziert, wo doch die bessere Nutzung des Humankapitals im Vordergrund stehen sollte. Das Humankapital eines Unternehmens ist die Summe von Wissen, Fähigkeiten und Erfahrungen der Mitarbeiter und bestimmt unter anderem den Marktwert eines Unternehmens. Somit sollte hier die Effizienzsteigerung in Bezug auf Arbeitsbedingungen und Arbeitsorganisation gesehen werden und die dadurch frei gewordenen Kapazitäten in Kundenbindung und Außenwirkung (Servicequalität) investiert werden.

⁷⁴ Vgl. Parker, Doren, Einsparungen bei Kosten und Ressourcen durch Unified Communications, 2009, S.19

4.3.2 Vereinfachen der Sicherheit und Verbessern des Schutzes

Kosten von Ausfallszeiten und von Datenlecks aufgrund von Sicherheitsverletzungen sind dokumentiert und betreffen sowohl die IT-Kosten als auch Kosten, die direkt die Produktivität betreffen. Der Schutz der UC Umgebung vor diesen Bedrohungen ist eine komplexe Aufgabe, die aber nach dem erhöhten Initialaufwand kaum mehr Ausgaben verursacht. Im Falle des betreuten Unternehmens wurde auf eine Lösung gesetzt, die als Grundlage für alle Produktinstanzen ein gehärtetes Linux besitzt.⁷⁵

Das Unternehmen arbeitet mit einem zweistufigen Firewall Konzept, wobei die externe und interne Firewall zwei getrennte Systeme sind. In der Demilitarized Zone (DMZ) stehen alle Komponenten, die für die Kommunikation mit extern zuständig sind (Teleworker, Video, Mobile Remote Access) und werden durch die externe Firewall vor den Attacken aus dem Internet geschützt. Jegliche IP Kommunikation, von intern nach extern oder umgekehrt, wird in der DMZ terminiert und mittels einer neuen IP Verbindung zum Bestimmungsort weitergeleitet. Dadurch kann es nie vorkommen, dass ein externer Angreifer Zugriff auf die internen Kommunikationssysteme erhält.

In der Praxis wird in den letzten zwei Jahren ein Anstieg der Telefonkriminalität beobachtet. Dazu versuchen kriminelle Organisationen durch sogenannte Toll Fraud Attacken die Systeme zu kompromittieren, um Kapital zu machen. Dazu werden alle möglichen Nummernfolgen auf den ISDN Einwahlleitungen mit dem Ziel gewählt, durch eine 0 in der Nummernfolge ein externes Gespräch zu initiieren. Die nachgewählten Ziffern verbinden dann auf eine Mehrwertnummer, die irgendwo im ehemaligen Ostblock oder in der Karibik beheimatet ist. Durch diesen Trick gelingt es, bei unsachgemäßen Konfigurationen, innerhalb kurzer Zeit mehrere Tausend Euro an Schaden zu produzieren. In der Regel dauert es ca. sechs Stunden bis der Angriff erkannt wird und im Schnitt entstehen in dieser Zeit Kosten von ca. 20.000 €.

Eine andere Form von Toll Fraud wird mit Hilfe der Messaging Systeme betrieben. In vielen Unternehmen ist nach Feierabend eine automatische Vermittlung in Betrieb, die es ermöglicht über Eingabe der gewünschten Nebenstelle, den Teilnehmer dennoch zu erreichen. Auch hier wird versucht über das Nachwählen von Codes und Nummern, ein externes Gespräch zu einer Mehrwertnummer aufzubauen.

Besonders betroffen von solchen betrügerischen Attacken sind SIP Trunks und Video Portale. Auf Grund der Eigenschaft, dass sie breitbandig an das Netzwerk angebunden sind, sind hier mehrere tausend Verbindungsversuche pro Tag von nicht autorisierten Gegenstellen zu verzeichnen.

⁷⁵ Ein System dass speziellen Wert auf Sicherheitsaspekte legt und gegen Cyber Attacken nahezu unempfindlich ist.

Die Kombination der Sicherheitsmaßnahmen, einerseits mit speziell gehärteten Betriebssystemen und andererseits zweistufigem Firewall Konzept mit verschlüsselten Sprachkanälen, tragen zur Reduzierung der internen Wartungskosten bei:

- Die Single Vendor Strategie im UC Umfeld macht es einfacher, eine stabilere Kommunikationsumgebung zu erzielen und ist auf Grund der proprietär angepassten Betriebssysteme weitgehend gegen die neuesten Bedrohungen geschützt.
- Durch das zentrale Management werden Fehler im Tagesbetrieb sofort erkannt und es kann frühzeitig darauf reagiert werden.
- Durch den Schutz der internen Infrastruktur und den definierten, überwachten Zugriffspunkten ist es möglich, Kommunikationsbarrieren abzubauen und über Unternehmen hinweg zusammenzuarbeiten.

4.3.3 Vereinfachen der Unternehmensführung und Kompatibilität

*Kommunikationstechnologien ermöglichen durch schnellere und kostengünstigere, raum- und zeitüberbrückende Nachrichtenübertragung und Informationsverarbeitung bestimmte Organisationsformen, die zuvor zwar latent erwünscht waren, aber nicht realisierbar erschienen.*⁷⁶

Unternehmen werden in den Handlungsmöglichkeiten durch Faktoren wie z.B. Wissensmängel, Kapazitätsengpässe, mangelnde Flexibilität, räumliche Entfernungen begrenzt. Die Anwendung von UC Techniken im Wettbewerbsprozess stellt die Überwindung solcher Barrieren in den Fokus für betriebswirtschaftliche Innovationen.

- Aufgrund von Kommunikationserleichterungen spielen regionale oder nationale Grenzen bei der Koordination wirtschaftlicher Unternehmungen eine immer geringere Rolle.
- Die erleichterte kommunikative Einbindung von Geschäftspartnern hilft bei der Umsetzung unternehmerischer Konzepte und lassen die Unternehmensgrenzen zwischen innen und außen nach und nach verschwinden.
- Wissensgrenzen lassen sich durch den einfachen, weltweiten Zugriff auf Wissensträger und –stände rascher überwinden.

Durch die neuen Kommunikationsformen ergeben sich für Unternehmen neue Möglichkeiten zwischenbetrieblicher Zusammenarbeit in Form von strategischen Netzwerken oder Kooperationen, wodurch Synergieeffekte genutzt und Kosten gesenkt werden können.

⁷⁶ Picot / Reichwald / Wigand, Die grenzenlose Unternehmung, 1996, S. 57

Im Folgenden werden die genannten Einsparmöglichkeiten, wie Reduzierung der Ausgaben, Optimierung der Kommunikationsinfrastruktur, Nutzen des Humankapitals und Managen von Risiken noch einmal übersichtlich dargestellt. Das Projekt wurde mit Produkten der Firma Cisco umgesetzt.

Einsparkategorie	UC-Fokus
Reduzieren der Ausgaben	
Reisspesen	Cisco Webex, Cisco Telepresence
Senken der Kosten für Konferenzdienste	Cisco Webex, Cisco Telepresence
Rechnungen für Festnetz und Mobiltelefone	Mobile Remote Access, Teleworker Least Cost Routing
Optimieren der Kommunikationsinfrastruktur	
Zusammenführen der Kommunikationssysteme	Cisco Unified Communication Manager
Zusammenführen der Messagingsysteme	Cisco Unity Connection
Zusammenfassen der UC Anwendungssoftware	Cisco Unified Communications
Nutzen des Humankapitals	
Optimieren der Mitarbeitereffizienz	UC basierte Produktivitätstools
Optimieren von Arbeitsgruppenprozessen	Cisco Webex, Cisco Telepresence
Vereinfachen der Unternehmensleitung und Kompatibilität	Cisco Webex, Cisco Telepresence, Cisco Unified Communications Manager

Tabelle 4: Einsparkategorien und UC Applikationen

Jede Hauptkategorie bietet eine Reihe von Einsparungsmöglichkeiten. Ob und welche Maßnahme umgesetzt wird, hängt von den Anforderungen der Ausschreibungskriterien ab. In fast allen Fällen lassen sich Einsparungen innerhalb der ersten Monate alleine bei den Reisekosten, Kosten für Festnetz und Mobiltelefone und Kosten für Konferenzdienste erzielen. Die Einsparungen bei den Infrastrukturoptimierungen sind eher langfristig zu sehen und werden erst nach einem Geschäftsjahr sichtbar, wenn die laufenden Kosten für Wartung und Instandhaltung der alten Telefonanlagen durch die reduzierten Kosten des UC Systems abgelöst werden. Die bessere Nutzung des Humankapitals zeigt sich nach der Einarbeitungs- und Eingewöhnungsphase nach etwa drei Monaten.

5 Zusammenfassung

Mit der Anforderung an eine leistungsfähige Informations- und Kommunikationsinfrastruktur in den Unternehmen werden fast nur mehr IP basierte System eingesetzt.

Nicht jedes Unternehmen wird gleichermaßen von UC profitieren, daher sollte vor einem Projektstart genau analysiert werden, welche Teilbereiche umgesetzt werden und welche Integrationstiefe erreicht werden soll und kann. Ein unumgänglicher Prozess bei der Einführung von UC ist, die Arbeitsabläufe und Kommunikationsprozesse zu analysieren und gegebenenfalls anzupassen.

Der Beitrag von UC zur Optimierung von Kosten und Ressourcen kann im Wesentlichen in drei Hauptkategorien unterteilt werden:

1. Reduzierung von Ausgaben
Darunter fallen Ausgaben für Reisetätigkeit, Gebühren für Telefon und Konferenzdienste, sowie Kosten für die technische Einrichtung
2. Optimierung der Kommunikationsinfrastruktur
Hier kann die Optimierung durch die Standardisierung und Zentralisierung der technischen Anlagen erreicht werden
3. Nutzen des Humankapitals und Managen von Risiken
Vereinfachte und optimierte Prozesse geben Ressourcen frei, die anderweitig genutzt werden können

Die Arbeitsinfrastruktur muss in der Lage sein, alle relevanten Arbeitsprozesse immer und überall zu unterstützen. Parallel müssen die Mitarbeiter aber auch lernen, mit dieser neuen sozial vernetzten Technologie umzugehen.

Die Akzeptanz des Anwenders spielt eine bedeutende Rolle, welcher Nutzen durch die Umsetzung von Unified Communications in einem Unternehmen zu erwarten ist und wieviel davon tatsächlich realisiert werden kann.

Literatur

- A1 Telekom
austria 2015 <http://www.a1.net/business/produkte-loesungen/festnetz-tarife>,
verfügbar am 01.07.2015, 18:00
- Artelt 2015 Artelt, Detlev: Einfach anders Arbeiten,
Aachen, Eigenverlag, 2015
- Berlcon Rese-
arch 2008 [http://www.b4bschwaben.de/cms_media/mo-
dule_ob/0/288_1_UCMittelstand.pdf](http://www.b4bschwaben.de/cms_media/module_ob/0/288_1_UCMittelstand.pdf), verfügbar am 02.06.2015,
23:15
- Berlecon Re-
search 2009 [http://www.b4bschwaben.de/cms_media/module_ob/0/289_1_Pers-
pektive_UC.pdf](http://www.b4bschwaben.de/cms_media/module_ob/0/289_1_Perspektive_UC.pdf), verfügbar am 02.06.2015, 22:10
- Biethahn /
Muksch / Ruf
2004 Biethahn / Muksch / Ruf: Ganzheitliches Informationsmanagement
Band I, Grundlagen, 6. auflage,
München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2004
- Bilderbeck,
Bieler 2007 Bilderbeck, Pim; Bieler Daniel: IDC Whitepaper - Die Schaffung
von Wettbewerbsvorteilen durch Kommunikationskonvergenz,
London, 2007
- Bottler / Hor-
vath / Kargl
1972 Bottler, Jörg / Horvath, Peter / Kargl, Herbert: Methoden der Wirt-
schaftlichkeitsberechnung für die Datenverarbeitung,
München, Moderne Industrie , 1972
- c-sharpcor-
ner.com [http://www.c-sharpcorner.com/uploadfile/42e82b/introduction-to-
session-initiation-protocol-sip/](http://www.c-sharpcorner.com/uploadfile/42e82b/introduction-to-session-initiation-protocol-sip/), verfügbar 01.08.2015, 23:30

- Chapuis, Joel 2003 Robert J. Chapuis and Amos E. Joel, Jr : 100 Years of Telephone Switching
Amsterdam, IOS Press, 2003
- Computerwo-
che.de <http://www.computerwoche.de/g/vier-baussteine-fuer-unified-com-munications,40275,3>, verfügbar am 22.05.2015
- Dong 2007 Dong, Jielin: Network Dictionary,
Saratoga CA USA, Javvin Technologies, 2007
- Duckek 2010 Duckek, Katja: Ökonomische Relevanz von Kommunikationsquali-
tät in elektronischen Verhandlungen,
Hohenheim, Gabler Verlag, 2010
- Häckelmann,
Petzold,
Strahringer
2000 Häckelmann, Petzold, Strahringer: Kommunikationssysteme Tech-
nik und Anwendung,
Heidelberg, Springer Verlag, 2000
- GoToMeeting
2015 <https://secure.citrixonline.com/buy?execution=e1s1>, verfügbar am
10.07.2015, 11:00
- Göller 2000 <http://www2.informatik.hu-berlin.de/~goeller/isdn/DerISDNDKa-nal.pdf>, verfügbar am 26.04.2015, 20:45
- Gründer 2010 Gründer, Thorsten: IT Outsourcing in der Praxis,
Berlin, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co, 2010
- H323 2015 <https://www.itu.int/rec/T-REC-H.323/e>, verfügbar am 05. Mai 2015

- Hafner 1998 Kai, Hafner: Kosten-Nutzen-Analyse bei neuen Medien, Wien, Schriften der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Marketing und Unternehmensführung e. V. (hrsg. Von H. Meffert), 1998
- Held 2001 Held, Gilbert: TCP/IP Professional Reference Guide, Amerika, CRC Press LLC, 2001
- IETF 2015 <http://tools.ietf.org/html/rfc3261>, verfügbar am 03.04.2015, 22:45
- ITU-T H.323 2009 https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-H.323-200912-I!!PDF-E, verfügbar am 29.06.2015, 19:45
- IT Wissen <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/unified-communications-UC.html>, verfügbar am 27.05.2015, 09:10
- Jeffrey K. Liker 2006 Jeffrey K. Liker: Der Toyota Weg – 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns, München, Finanzbuch Verlag GmbH, 2006
- Kargl 1996 Kargl, Herbert: Controlling im DV Bereich, 3. vollständig neu bearbeitete Auflage, München / Wien, Oldenbourg R. Verlag GmbH, 1996
- Keuper / Wagner 2010 Keuper, Frank, Wagner, Bernd: Managed Services, Wiesbaden, Gabler Verlag, 2009
- Keys 2000 Keys, Jessica: Internet Management, <http://www.ebookstore.tandf.co.uk/>, Auerbach, 2000
- Lersch 1961 Lersch, Phillip: Betriebspsychologie, Göttingen, Verlag für Psychologie, 1961

- Maehner 2012 Maehner, Jan: Unified Communications,
Hamburg, Diplomica Verlag, 2012
- Mandl/Bakom
ek/Weiß 2010 Mandl, Peter, Bakomenko, Andreas, Weiß Johannes: Grundkurs
Datenkommunikation,
Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien, 2010
- meinungs-
raum.at 2012 http://www.osb-i.com/sites/default/files/news/ergebnisse_change_studie_at_kompakt.pdf.pdf, verfügbar am
01.06.2015, 23:45
- Merkel 1996 Merkel, Helmut: Die Beantwortung der Frage nach der Wirtschaft-
lichkeit von Informationssystemen – Eine Herausforderung an das
Informationsmanagement,
Berlin, Krallmann, H (Hrsg): Planung, Einsatz und Wirtschaftlich-
keitsnachweis von Büroinformationssystemen (Betriebliche Infor-
mations- und Kommunikationssysteme Band 7), 1996
- Möslein, 1999 Möslein, Kathrin: Medientheorie: Perspektiven der Medienwahl
und Medienwirkung im Überblick,
[http://wi1.uni-erlangen.de/sites/wi1.uni-erlangen.de/files/TUM-
AIB_WP_010_Moeslein_Medientheorien1.pdf](http://wi1.uni-erlangen.de/sites/wi1.uni-erlangen.de/files/TUM-AIB_WP_010_Moeslein_Medientheorien1.pdf), verfügbar am
02.07.2015, 14:33
- Müller /
Schröder /
Thienen Arno Müller / Hinrich Schröder / Lars von Thien: Lean IT-
Management, Was die IT aus Produktionssystemen lernen kann,
Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2011
- Olbrich 2009 Olbrich, Alfred: ITIL kompakt und verständlich, 3. verbesserte und
erweiterte Auflage,
Wiesbaden, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag | GWV Fachverlag
GmbH, 2006

- PAC 2010 UCC-Strategien 2012. Status quo und Investitionspläne in deutschen Unternehmen. PAC, Pierre Audoin Consultants, März 2012
<https://www.pac-online.com/download/9009/123756>
verfügbar am 09.07.2015, 19:00
- Parker / Doren 2009 Parker Marty / Van Doren, Don: Einsparungen bei Kosten und Ressourcen durch Unified Communications
<http://www.computerwoche.de/fileserver/idgwpcw/files/1631.pdf>
verfügbar am 10.07.2015, 17:12
- Picot / Reichwald 1987 Picot, Arnold / Reichwald, Ralf: Bürokommunikation – Leitsätze für den Anwender,
München, CW-Publikationen, 1987
- Reichardt 2004 Reichardt, René: Einführung von IP Telefonie (Voice over IP) in einem mittelständigen Unternehmen,
<http://grin.com/>, Grin, 2004
- Rensmann / Gröpler 1998] Rensmann, Jörg Hubert / Gröpler, Klaus: Telearbeit: ein praktischer Wegweiser, Heidelberg, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998
- Rierner / Taing 2009 Rierner, Kai, Taing, Stefan: Unified Communications,
<http://springerlink.com/content/0n764285r0604672/fulltext.pdf>, verfügbar am 15.06.2015, 20:30
- Schulz von Thun 2011 Schulz von Thun, Friedemann: Miteinander reden 1, Reinbeck bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag, 49. Auflage 2011
- TKG 2015 Deutsches Telekommunikationsgesetz, Stand 1. Mai 2015

- Trick, Weber 2009 Trick, Ulrich, Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2009
- TUHH 2015 Technische Universität Hamburg: Seminar Kommunikation 4. Block „Führung und Kommunikation“, Hamburg, <http://www.tuhh.de/agentec/lehre/fuehrung/Kommunikation2.pdf> verfügbar am 21.05.2015, 19:40
- Wallace 2011 Wallace, Kevin: Implementing Cisco Unified Communications Voice over IP and QOS (CVOICE) Foundation Learning Guide, Indianapolis, Cisco Press, 2011
- Wolf 2009 <http://www.cio.de/a/unified-communications-so-kommuniziert-das-business-von-morgen,850145>, verfügbar am 29.06.2015, 21:01
- Wöhe 1993 Wöhe, Günther: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 18. überarbeitete und erweiterte Auflage, München, Vahlen, 1993
- Xiao 2008 Xiao, Xipeng: QOS An Internet Service Model Perspective, Burlington MA USA, Elsevier Inc, 2008
- Zangenmeister 1976 Zangenmeister, Christof: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen, 5. erweiterte Auflage Winnemark, Zangenmeister & Partner, 2014

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Waxenberg, den 24.08.2015

Gerhard Mayerhofer